COURS ENTIER DE PHILOSOPHIE, OU SYSTEME GENERAL SELON LES PRINCIPES DE M. DESCARTES,

CONTENANT

LA LOGIQUE,
LA METAPHYSIQUE,
LA PHYSIQUE,
ET LA MORALE.

Par PIERRE SILVAIN REGIS.

Derniere Edition, enrichie d'un tres-grand nombre de figures, & augmentée d'un discours sur la Philosophie ancienne & moderne, où l'on fait en abregé l'histoire de cette Science.

TOME SECOND.

Sur l'Imprimé de Paris.

A AMSTERDAM,
Aux dépens des HUGUETAN.

M. DC. LXXXXI.

AVEC PRIVILEGE.

TABLE DES CHAPITRES

Contenus dans ce second Tome.

LIVRE TROISIE'ME

De la Physique.

PREMIERE PARTIE.

LIVRE TROISIE'ME.

De la Physique.

SECONDE PARTIE.

LIVRE QUATRIE'ME

De la Physique.

PREMIERE PARTIE.

LIVRE QUATRIE'ME
De la Physique.
SECONDE PARTIE.

LIVRE QUATRIE'ME
De la Physique.
TROISIE'ME PARTIE.

LA METAPHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES SUBSTANCES INTELLIGENTES, & de leurs Proprietez.

LIVRE TROISIE'ME.

AVERTISSEMENT.

*IL n'y a rien surquoy on ait fait tant de conjectures que sur l'état de l'Ame aprés la mort. Ceux qui regardent le corps comme la prison de l'Ame se persuadent qu'elle possedera aprés cette vie toutes les perfections qui ne repugnent pas à la nature de l'Esprit. Ils se figurent, par exemple, qu'elle connoîtra exactement toutes les choses materielles, qu'elle pourra mouvoir tous les corps, & qu'elle penetrera toutes les pensées des esprits. Mais ils ne sçauroient dire surquoy seront fondez tous ces avantages : car laissant à part ce que la Foy nous enseigne sur ce sujet, on ne peut raisonnablement attribuer à l'Ame aprés cette vie que les perfections qui sont essentielles à l'esprit qui consistent dans l'Immortalité, & dans la Connoissance & l'Amour actuels de Dieu & de soy-même, comme il a esté dit dans le Livre precedent.**

* Part. 1. Chap. 17. Art. 1.

Je dis, Qui sont essentielles à l'Esprit, *& non pas qui sont essentielles à l'Ame, pour marquer qu'il y a cette difference entre l'Esprit & l'Ame, que l'Esprit pense de luy-même, & par sa*

propre nature à tout ce à quoy il pense ; au lieu que l'Ame entant que telle ne pense aux choses que dependemment du corps qu'elle anime.

Or si l'Ame ne pense aux choses que dépendemment du corps qu'elle anime ; n'est-il pas évident qu'elle sera privée aprés la mort de toutes les facultez de penser qu'elle exerce dependemment de ce corps, & par consequent qu'elle n'aura plus d'entendement ni de volonté ; Au moins, si l'on prend ces termes en la maniere qu'on a coûtume de les prendre pendant l'union de l'Ame & du Corps.

C'est pourquoy si l'Ame doit attendre des avantages aprés la mort, ce n'est pas de sa separation d'avec le corps qu'elle les recevra ; mais c'est seulement de la promesse que Dieu a faite de la rendre heureuse, pourvû qu'elle luy soit fidelle, ce qui dépend absolument de la revelation, & non de la lumiere naturelle.

LIVRE QUATRIE'ME
De la Physique.
QUATRIE'ME PARTIE.

LIVRE QUATRIE'ME

De la Physique.

CINQUIE'ME PARTIE.

LIVRE CINQUIE'ME de la Physique.

LIVRE SIXIE'ME de la Physique.

LIVRE SEPTIE'ME de la Physique.

PREMIERE PARTIE.

LIVRE SEPTIE'ME de la Physique.

SECONDE PARTIE.

LIVRE SEPTIÉME

De la Physique.

TROISIÉME PARTIE.

Fin de la Table des Chapitres du second Tome.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE TROISIEME.

AVERTISSEMENT.

QUOY que Dieu ait pû faire le Monde d'une infinité de façons, qui sont peut-estre plus conformes à sa Sagesse & à sa Puissance, que celle que nous venons d'expliquer dans le Livre precedent; il faut avoüer pourtant que dans l'incertitude où nous sommes de la maniere particuliere, dont le Monde a esté fait, nous ne sçaurions nous conduire plus raisonnablement que de supposer que Dieu l'a produit de la maniere qui nous paroît la plus concevable. C'est pourquoy, puisque nous sçavons deja par le raisonnement que la matiere suivant les Loix du mouvement que Dieu luy a imposées, a dû prendre differentes formes; il s'agit maintenant de consulter les sens (qui sont les vrais Juges de l'existence, du nombre, & de la durée des Corps particuliers) pour découvrir combien il s'en est formé; Par ce moyen nous connoîtrons qu'il y a des Cieux, des Astres, des Cometes, des Planetes, &c. Et nous tâcherons ensuite de rendre raison des apparences de ces Corps, tant de celles qui dependent de leur differente situation, que de celles qui procedent de leurs divers mouvements. Sur tout nous expliquerons toutes ces apparences, sans supposer autre chose que la matiere & les loix du mouvement, suivant lesquelles nous aurons prevû que l'Univers a dû se former.

Ceux qui veulent expliquer ces choses autrement, sont obligez à faire des Hypotheses qui estant purement arbitraires, peuvent bien servir aux Astronomes pour calculer les mouvements des

Cieux & des Astres, mais elles ne sçauroient estre d'aucune utilité aux Physiciens pour découvrir les causes de ces mouvements.

Entre ces Hypotheses, il y en a deux principales qui veulent que la terre soit en repos, & que le Soleil se meuve autour d'elle, dont la premiere est de Ptolomée, & l'autre de Tycho-brahé. Nous expliquerons d'abord la supposition de Ptolomée, tant pour avoir lieu d'etablir certains Cercles (qu'on imagine dans la Sphere du Monde, & qu'on conçoit mieux dans cette Hypothese que dans toute autre) que pour faire voir en quoy elle s'accorde avec les Phenomenes.

Nous tâcherons ensuite de rendre raison des apparences celestes par la supposition de Tycho-brahé. Mais aprés tout, nous demontrerons que ces deux Hypotheses sont insoûtenables; Nous ferons voir que celle de Ptolomée doit estre rejettée par trois raisons principales. 1. Parce qu'elle repugne à l'experience en ce qui regarde les diverses faces, sous lesquelles Venus & Mercure sont vûs. 2. Parce qu'elle admet dans les Cieux Crystallins des Librations, dont les causes sont inconcevables. 3. Parce que les suppositions qu'elle fait, toutes les fois que l'occasion se presente d'expliquer quelque nouveau Phenomene, sont absolument independantes les unes des autres; ce qui est contraire à la nature des vrayes Hypotheses.

Nous ferons voir encore que l'opinion de Tycho n'est gueres mieux établie que celle de Ptolomee. Il est vray qu'on peut dire qu'elle fait moins de suppositions pour expliquer le mouvement des Planetes, & qu'elle rend fort bien raison des faces apparentes de Venus; mais il faut avoüer aussi qu'elle admet une chose impossible quand elle suppose le mouvement, par lequel les Cieux des Planetes avancent en un an vers tous les endroits du Firmament: car quand on voudroit supposer que Dieu auroit imprimé d'abord un tel mouvement à ces Cieux, ils devroient l'avoir perdu depuis longtemps, en le communiquant à la matiere qu'ils trouvent dans leur chemin, & qu'ils sont obligez de deplacer.

Nous nous reduirons donc à la supposition de Copernic, qui veut que le Soleil soit immobile, & que la Terre se meuve autour de luy, mais nous nous y reduirons de telle sorte que nous ne la regarderons pas comme une Hypothese purement arbitraire, ainsi qu'il l'a regardee luy-même; mais nous la considererons comme une Hypothese vrayement Physique, c'est à dire, comme une Hypothese qui est essentiellement fondee sur les Loix de la Nature.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS
& de leurs Proprietez.

LIVRE TROISIE'ME.

De l'Existence, du nombre, & de la situation des principales parties de l'Univers.

PREMIERE PARTIE.

Contenant l'explication des apparences des Corps Celestes, en supposant que les Cieux & le Soleil se meuvent autour de la Terre, tandis qu'elle demeure immobile au Centre du Monde.

CHAPITRE PREMIER.

Comment on peut s'assûrer de l'Existence, du nombre, & de la situation des principales parties de l'Univers.

QUELQUE effort que nous ayons pû faire dans le Livre precedent pour déduire la fabrique du monde de la seule notion de la matiere premiere & des regles du mouvement ; il faut avoüer pourtant que tout ce que nous avons pû conclure, ne regarde que la simple possibilité des corps particuliers, dont l'Univers

1. *Qu'il n'y a que les sens qui nous puissent assûrer de l'existence, du nombre, & de la situa-*

tions des principales parties de l'Univers.

est composé: car il a esté démontré dans la Metaphysique, * qu'il n'y a que l'experience des sens qui nous puisse rendre certains de l'Existence, du nombre, & de la situation de ces corps.

* Livre 1. part. 1. Chap. 14.

2. *Ce qu'on entend par* la Mer, *par* la Masse Elementaire, *par les* Cieux, *par* les Planetes, *par* les Cometes, & *par* les Etoiles fixes.

Or si nous consultons la vûë qui en cecy est de plus grand usage que tous les autres sens pris ensemble, elle nous fait premierement observer une Planete que nous habitons, laquelle quoy que fort vaste, n'est pas pourtant immense; car diverses Relations nous apprennent que plusieurs personnes en ont fait le tour. Une partie de la surface de cette Planete est couverte d'eaux qu'on nomme *la Mer* ou *l'Ocean*, & cette Planete & la Mer sont entourées d'air. La Masse composée de nôtre Planete de l'eau & de l'air, se nomme *la Masse Elementaire*, laquelle nous paroît environnée d'une étenduë immense que nous appellons *les Cieux*, dans lesquels nous voyons plusieurs grands corps dont les uns paroissent errans, & les autres immobiles; les corps qui paroissent errans, ont esté appellez en general *Planetes* & *Cometes*; & ceux qui paroissent immobiles se nomment *Etoiles fixes*.

3. *Division des Etoiles fixes selon leur grandeur apparente.*

On distingue les Etoiles fixes à raison de leur grandeur apparente, en Etoiles de la premiere, seconde, troisiéme, quatriéme, cinquiéme & sixiéme grandeur, ausquelles on en a ajoûté d'autres qu'on appelle *Nebuleuses*, à cause qu'on a de la peine à les discerner simplement des yeux.

4. *Ce qu'on entend par* Constellation.

On separe encore toutes les Etoiles fixes en 48. Constellations, qui sont certains amas que les Astronomes en ont fait, ausquels ils ont donné les noms qu'ils ont voulu, comme ceux de *Belier*, de *Taureau*, des *Gemeaux*, &c.

5. *Si le nombre des Etoiles fixes est determiné.*

Outre toutes les Etoiles fixes qu'on peut conter, & qui sont au nombre de mille vingt-deux, il y en a encore une quantité innombrable d'autres qu'on ne peut découvrir que par des Lunettes de longue-vûë.

6. *Ce qu'on entend par* Orient & *par* Occident.

Enfin, tout ce qu'il y a d'Etoiles fixes, de Cometes & de Planetes dans le monde, paroît se mouvoir de telle sorte autour de nôtre Planete, qu'il commence à se faire voir d'un côté, qui par cette raison s'appelle *l'Orient*, & va de-là se cacher au côté opposé qu'on nomme *l'Occident*.

Cela estant supposé, il y a lieu de croire 1. Que la Planete T, dont il a esté parlé dans le Livre precedent, est la Terre que nous habitons.

2. Que l'Aſtre qui s'eſt formé au centre du grand tourbillon qui emporte la Terre, eſt le Soleil marqué S. *

*Chap. 7.

3. Que le petit tourbillon dont la Terre occupe le centre, eſt la Maſſe Elementaire marquée E F G H. *

*Chap. 13.

4. Que la Planete ſubalterne marquée 8. eſt la Lune, laquelle ſe meut vers la circonference de la Maſſe Elementaire.

5. Que Venus, Mercure, Mars, Jupiter & Saturne, ſont cinq Planetes qui ſe meuvent à diverſes diſtances du Soleil. *

*Chap. 12.

6. Que les Etoiles fixes ſont autant de Soleils qui reſident au centre des grands tourbillons. *

*Chap. 14.

7. Que les ſatellites de Jupiter & de Saturne ſont de petites Planetes qui ſe meuvent autour de ces deux grandes à peu prés comme la Lune ſe meut autour de la Terre, mais à differentes diſtances. *

*Chap. 9.

8. Que les Cieux ne ſont autre choſe que les grands & les petits tourbillons, dont les Etoiles fixes & les Planetes occupent le centre. *

*Chap. 10.

9. Que les Cometes que nous voyons de temps en temps, ſont ces grands corps que nous avons cy-devant reconnu devoir paſſer d'un tourbillon dans un autre.

7. *Qu'il eſt poſſible qu'il y ait plusieurs Planetes qui ſoient habitées.*

Il y a même lieu de croire que bien qu'il n'y ait qu'un ſeul monde, il y a neanmoins dans ce monde pluſieurs Planetes qui peuvent eſtre habitées comme la Terre, & ſur leſquelles Dieu a mis des creatures qui ſont peut-eſtre plus & peut eſtre moins parfaites que nous, leſquelles il conduit à la fin qu'il s'eſt propoſée par des moyens qui ſont les plus convenables à ſa ſageſſe, ſans que nous en puiſſions rien ſçavoir que par conjecture, parce qu'il n'a pas voulu encore nous le reveler.

8. *Que nous devons juger des autres tourbillons comme du nôtre.*

Au reſte, ce qui vient d'eſtre dit du Soleil, des Planetes & des Cometes, qui ſont dans nôtre tourbillon, doit ſervir en même temps d'explication pour les Etoiles fixes, pour les Cometes, & pour les Planetes, qui ont pû ſe former dans d'autres tourbillons, & que la trop grande diſtance dérobe à nôtre vûë: car quant aux Etoiles fixes, dautant que nous croyons qu'elles ſont chacune au centre d'un grand tourbillon, nous ne les conſiderons pas autrement que comme pluſieurs ſoleils fort éloignez de nous qui ont leurs poles & leurs Ecliptiques, & pour les Planetes & les Cometes, nous devons penſer qu'il y en a pluſieurs dans chaque tourbillon, ſans qu'il ſoit poſſible

de rien determiner touchant leur nombre, ni leur situation, à cause qu'elles sont hors de la portée de nos yeux qui sont les seuls juges de l'existence & du nombre des corps qui sont éloignez de nous.

Quant à la diverse apparence des corps celestes, comme elle doit estre à peu prés la même, soit que le Soleil & les Planetes se meuvent autour de la Terre qui est immobile au centre du monde, soit que la terre se meuve elle-même autour du Soleil qui est en repos, pour éviter la confusion qui pourroit naître du melange de ces idées, nous supposerons d'abord que la Terre est immobile au centre du monde, & que les Cieux ont en effet autour d'elle, le mouvement d'Orient en Occident qu'ils paroissent avoir: Ensuite dequoy nous tâcherons de rendre raison des diverses apparences des corps celestes en supposant que le mouvement d'Orient en Occident que les Cieux paroissent avoir, n'est qu'apparent, & que c'est la Terre qui se meut en effet autour du Soleil.

CHAPITRE II.

Des Points & des Cercles qu'on imagine dans le monde en supposant que les Cieux se meuvent & que la Terre est immobile.

1. *Definition des Poles.*

QUAND on a reconnu que les Cieux sont de figure spherique, & qu'on a supposé qu'ils se meuvent d'Orient en Occident, il est aisé de comprendre que tous les points de leur superficie décrivent des cercles paralleles les uns aux autres horsmis deux points, qui demeurent immobiles en eux-mêmes, & autour desquels tous les autres tournent.

Ces deux points se nomment *les Poles*: & celuy qui se rencontre dans la partie du monde qui nous est toûjours visible, s'appelle *le Pole Arctique*; & l'autre qui luy est opposé, se nomme *le Pole Antarctique*; La ligne qui est menée d'un pole à l'autre, se nomme *l'Axe du monde*, comme il a esté cy-devant remarqué.

2. *Des Cercles diurnes & de l'Equateur.*

Les Cercles paralleles qui sont décrits par chaque point de la superficie des cieux se nomment *Cercles diurnes*, qui sont d'autant plus grands qu'il sont plus distans des Poles. Le prin-

cipal & le plus grand de tous ces Cercles, est celuy qui se trouve également éloigné des deux poles, à qui pour cette raison on a donné le nom d'*Equateur*.

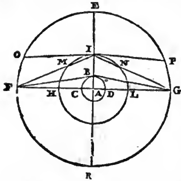
Les Cercles de declinaison sont plusieurs grands cercles qui passent par les poles du monde & divisent l'Equateur en parties égales.

3. Des Cercles de declinaison.

L'Horizon sensible est un grand Cercle qui borne nôtre vûë en quelque endroit de la terre que nous soyons. Et l'Horizon rationnel est un grand cercle qui passant par le centre de la terre, divise la partie du monde qui est vûë d'avec celle qui n'est pas vûë.

4. De l'Horizon sensible & de l'Horizon rationnel.

Ces deux Horizons sont les mêmes à l'égard de tous les corps celestes qui sont fort éloignez de la Terre, parce qu'en les regardant nôtre vûë se termine à peu prés à un cercle qui passe par le centre de la Terre, comme il paroîtra dans cette Figure où

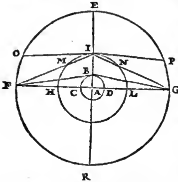


A, represente le centre du monde. B C D, est la superficie de la Terre, & E F R G, est le ciel, où sont tous ces corps si éloignez de nous. Je suppose ensuite que B, est un point de la surface de la Terre d'où l'on observe ces corps, que F, est le point d'Orient, E, celuy de Midy, & G, celuy d'Occident, en telle sorte que le corps celeste qui est au point F, quand il se leve, passe par le point E, pour s'aller coucher au point G.

Cela estant supposé, puisque celuy qui est au point de la superficie de la terre marqué B, observe que la grandeur du Soleil paroît la même au point E, qu'aux points F, & G, il est obligé de conclure que le demi-diametre de la Terre marqué A B, est si petit au regard du demi-diametre du Ciel du Soleil marqué A E, ou A F, que la grandeur de la ligne B E, est insensiblement differente de la grandeur de la ligne B F, ce qui est cause que la moitié de la circonference de la Terre marquée, D B C, ne l'empêche aucunement de voir la moitié du Ciel par les rayons visuels B F, & B G, qui se terminent aux deux extremitez de l'Horizon F A G, qui passe par

le centre du monde, & qui est par consequent l'Horizon rationnel & l'Horizon sensible du Soleil.

Au contraire, ces deux horizons different à l'égard des corps celestes qui sont fort proches de nous, comme est, par exemple, la Lune. Pour le prouver soit IHL, la Terre, & soit I, le lieu de celuy qui observe: cela estant; puisque celuy qui observe la Lune, la voit plus grande au point E, qu'aux points F, ou G, il faut que la ligne I F, soit beaucoup plus grande que la ligne I E. Or plus la ligne I, F, est grande en comparaison de la ligne I E, plus le Diametre de la Terre A I, est grand à l'égard de A E; d'où il s'ensuit que la portion de la Terre I M, & I N, empêchent l'œil du Spectateur de porter la vûë plus bas que les points O & P, qui determinent l'Horizon sensible de la Lune en un endroit du Ciel plus haut que celuy où est l'Horizon rationnel de toute la quantité du demi Diametre de la Terre marqué A I, ce qu'il falloit demontrer.



5. *Du Zenith & du Nadir*

Les Poles de l'Equateur sont les mêmes que ceux du monde. L'un des Poles de l'Horizon rationnel est un point qui corresspond justement sur nôtre tête, & qui s'appelle *Zenith*, & l'autre est le point opposé à qui on a donné le nom de *Nadir*.

6. *Du Meridien.*

Le Meridien est un grand cercle qui passe par les Poles du monde & de l'Horizon.

7. *Des Azimuths, ou Cercles Verticaux.*

Les Azimuths ou *Cercles Verticaux* sont plusieurs grands cercles qui passent par le Zenith & par le Nadir, & divisent l'Horizon en parties égales, & parce qu'on peut imaginer une infinité de semblables cercles, on a pris pour premier Vertical celuy qui passe par les interfections de l'Horizon & de l'Equateur.

8. *Des Almicantaraths.*

Les Almicantaraths sont plusieurs cercles paralleles à l'Horizon qui divisent les Azimuths en parties égales.

9. *Des cercles des maisons celestes.*

Les Cercles des maisons celestes sont six grands cercles qui passent par les communes sections du Meridien & de l'Horizon, & divisent l'Equateur en douze parties égales, de telle sorte que deux de ces cercles conviennent avec le Meridien & avec l'Horizon.

Une maiſon celeſte eſt une partie du Ciel compriſe entre deux de ces demi-cercles les plus proches l'un de l'autre ; d'où il s'enſuit que l'on en conte douze, dont celle qui paſſe pour la premiere eſt immediatement au deſſous de l'Horizon du côté où les Aſtres ſe levent: Leur ordre eſt d'Occident en Orient, de ſorte que le Soleil ſe levant paſſe de la premiere maiſon dans la douziéme, de la douziéme dans l'onziéme, de l'onziéme dans la dixiéme, & ainſi de ſuite juſqu'à la premiere; & parce que ces maiſons ſont au nombre de douze, il s'enſuit que le Soleil doit eſtre deux heures dans chacune.

10. *Des Maiſons celeſtes.*

On ne ſçauroit changer de place ſur la ſurface de la Terre qu'on ne change de Zenith, de Nadir, d'Horizon, & même de Meridien, du moins ſi le changement ſe fait vers l'Orient, ou vers l'Occident ; d'où il s'enſuit qu'on change auſſi d'Azimuths & d'Almicantaraths, parce que tous ces cercles ſont eſſentiellement dependans les uns des autres.

11. *Qu'on ne peut changer de place ſur la terre ſans changer de Zenith, de Nadir, &c.*

Et parce qu'en quelque ſens qu'on faſſe le tour de la Terre, on ne la juge pas autrement que platte ; c'eſt une marque aſſûrée que toutes les parties de ſa ſurface ſont également courbées, & par conſequent qu'on n'a pas raiſon de luy attribuer une autre Figure que la Spherique: ce qui fait qu'on conçoit autour d'elle quelques points & quelques cercles par rapport à ceux qu'on imagine dans la ſurface des Cieux.

12. *Comment on juge que la Terre eſt ronde.*

Les Poles de la Terre ſont deux points de ſa ſurface oppoſez qui correſpondent vis à vis des Poles du monde.

L'Axe de la Terre eſt la ligne droite qui eſt bornée de ces deux Poles.

13. *Des Poles de la Terre & de ſon axe.*

L'Equinoctial, ou l'Equateur Terreſtre eſt un cercle également diſtant des deux Poles de la Terre, & que l'on conçoit ſous l'Equateur celeſte.

14. *De l'Equinoctial.*

Les Cercles de Latitude Terreſtre, qui repondent aux cercles de declinaiſon celeſte, ſont pluſieurs grands cercles qui paſſent par les Poles de la Terre & diviſent l'Equinoctial en parties égales, ces cercles s'appellent auſſi *Meridiens Terreſtres*.

15. *Des Cercles de Latitude Terreſtre.*

On appelle *Premier Meridien* celuy où commence & finit la numeration des 360. principaux Meridiens; il n'eſt pas le même chez toutes les Nations de l'Europe; le nôtre paſſe par ordre du feu Roy **LOUIS** le Juſte, à l'Oüeſt de l'Iſle de Fer, la plus Occidentale des Canaries.

16. *Du premier Meridien.*

17. *Des cercles de Longitude terrestre.* *Les Cercles de Longitude Terrestre* sont plusieurs cercles paralleles à l'Equinoctial.

Voilà les principaux cercles qu'on a imaginez dans les Cieux & sur la terre dont l'usage est tel qui suit.

CHAPITRE III.

De l'Usage des Cercles qu'on a imaginez dans le Monde.

1. *Usage de l'Equateur.* L'Usage de l'Equateur est qu'il divise le monde en deux parties, dont celle où se rencontre le Pole Arctique se nomme *Septentrionale* ou *Boreale*, & l'autre où est le Pole Antarctique, s'appelle *Meridionale*, ou *Australe*. Ce Cercle est encore la mesure du temps: Car on peut voir qu'il s'en écoule plus ou moins, selon qu'il passe plus ou moins de ses degrez sous le Meridien. Ainsi sa revolution entiere fait les 24. heures du jour, 15. de ses degrez font une heure, & 15. de ses minutes valent une minute d'heure.

2. *Des cercles de declinaison.* Les cercles de declinaison servent à marquer la distance qui est entre l'Equateur & un Astre, ou tel point du Ciel qu'on veut considerer, en telle sorte que la declinaison du Soleil, par exemple, n'est autre chose que la partie d'un de ces cercles comprise entre l'Equateur & le Soleil, d'où vient qu'il y a une declinaison septentrionale & une declinaison meridionale avec cette circonstance, que la plus grande declinaison des autres Astres ne peut estre que de 90. degrez, parce qu'il n'y a que cette distance de l'Equateur aux Poles.

3. *Premier usage de l'Horizon.* Le premier usage de l'Horizon est de nous faire connoître le lever & le coucher des Astres; car au moment qu'un Astre paroît sur nôtre Horizon, on dit qu'il se leve, & quand il disparoît, on dit qu'il se couche; d'où il s'ensuit que les Astres qui se meuvent dans des cercles qui sont coupez par l'Horizon, se levent & se couchent, au lieu que ceux dont les cercles ne sont point coupez par l'Horizon, ne se levent ni ne se couchent, mais ils sont perpetuellement au dessus de l'Horizon, ou perpetuellement au dessous.

4. *Second usage de l'Horizon.* Le second usage de l'Horizon est de diviser le monde en deux parties égales, dont celle qui est visible s'appelle *l'Hemisphere superieur*, & l'autre qui nous est invisible, se nomme *l'Hemisphere*

phere inferieur; en telle sorte neanmoins que les mots de superieur & d'inferieur ne signifient rien d'absolu, car l'Hemisphere que nous nommons superieur, est en même temps inferieur à l'égard des peuples qui nous sont opposez, & qu'on nomme nos *Antipodes*.

5. *Ce que c'est que la Sphere droite, oblique & parallele.*

L'Horizon s'appelle *Droit* quand l'Equateur luy est perpendiculaire; on le nomme *Oblique* lorsque l'Equateur le coupe à angles inégaux, & on l'appelle *parallele*, lorsqu'il convient avec l'Equateur, à raison de quoy on appelle aussi la Sphere *droite*, *parallele*, ou *oblique*.

L'Horizon estant coupé en quatre parties égales par le Meridien & par l'Equateur, on nomme le *Nord*, ou le *Septentrion*, le point où le Meridien coupe l'Horizon du côté du Pole Arctique, & l'on appelle *le Sud*, ou *le Midy*, le point qui luy est opposé; on nomme *l'Est*, ou *le vray Orient*, le point où l'Equateur coupe l'Horizon du côté où les Astres se levent, & l'on appelle *Ouest*, ou *le vray Occident*, le point qui est opposé à l'Est.

6. *Premier usage du Meridien.*

Le premier usage du Meridien est qu'il divise le monde en deux parties égales, sçavoir en partie Orientale, qui est du côté où les Astres se levent, & en partie Occidentale, qui est du côté où ils se couchent.

7. *Second usage.*

Le second usage du Meridien est qu'il coupe chaque cercle diurne qui est au dessus de l'Horizon, en deux parties égales; d'où il s'ensuit que le Soleil décrivant un de ces cercles par un mouvement égal employe autant de temps depuis qu'il se leve jusqu'à ce qu'il parvienne au Meridien, que depuis qu'il est dans ce cercle, jusqu'à ce qu'il se couche.

8. *Troisiéme usage.*

Le troisiéme usage est qu'il contient la plus grande élevation d'un Astre sur l'Horizon; & ce qui est encore de plus grande consideration, c'est qu'il contient *l'elevation du Pole*; car ce qu'on appelle ainsi, n'est que l'arc dun Meridien compris entre le Pole & l'Horizon. L'élevation de l'Equateur n'est aussi que l'arc d'un Meridien compris entre l'Equateur & l'Horizon.

9. *Que l'élevation du Pole & celle de l'Equateur sont équivalentes à un quart de cercle.*

Or il est à remarquer que ces deux élevations, sçavoir, celle du Pole & celle de l'Equateur sont toûjours équivalentes à un quart de cercle, ou à 90. degrez; car comme deux grands cercles de la Sphere se coupent toûjours en deux parties égales, la partie du Meridien qui est au dessus de l'Horizon, est justement la moitié de ce cercle; de sorte que si l'on en re-

tranche l'arc qui eſt compris entre le Pole & l'Equateur, qui eſt de 90 degrez, il s'enſuit que le reſte qui comprend l'élevation du Pole, & de l'Equateur, vaut juſtement 90. degrez, ſi bien que l'une de ces deux élevations eſtant connuë, l'autre ne peut eſtre ignorée.

10. *Uſage des Azimuths & des Almicantaraths.*

Les Azimuths & *les Almicantaraths* ſervent conjointement à marquer preciſement le lieu viſible d'un Aſtre à nôtre égard; car ſçachant en quel Almicantarath il ſe trouve, on ſçait de combien il faut hauſſer les yeux pour le voir, & connoiſſant en quel Azimuth il eſt, on ſçait vers quel côté de l'Horizon il ſe faut tourner pour le regarder; car comme l'on prend pour premier Azimuth celuy qui coupe le Meridien à angles droits, depuis lequel on compte tous les autres, il eſt évident que ſçachant dans quel Azimuth eſt un Aſtre, l'on ſçait vers où il faut tourner les yeux pour le voir.

11. *Uſage des maiſons celeſtes.*

Les cercles des maiſons celeſtes ſervent à ceux qui font profeſſion de l'Aſtrologie judiciaire pour juger à leur maniere des effets qu'un Aſtre peut produire à raiſon des divers endroits du Ciel où il ſe rencontre; ce qu'on ne doit regarder que comme un vain amuſement.

12. *De l'Equinoctial.*

Le cercle Equinoctial qu'on nomme auſſi, *la ligne Equinoctiale* diviſe particulierement la Terre en deux parties, dont celle qui regarde le Pole Arctique du monde ſe nomme *Septentrionale* ou *Boreale*, & l'autre s'appelle *Meridionale* ou *Auſtrale*. Ce cercle eſt le terme d'où l'on compte la latitude terreſtre.

13. *Des cercles de latitude terreſtre.*

L'uſage *des cercles de latitude* ou *des Meridiens terreſtres* conſiſte à marquer la diſtance qu'il y a de l'Equinoctial à un endroit determiné de la terre; car ce qu'on nomme, par exemple, la latitude de Paris n'eſt autre choſe que l'arc d'un de ces cercles compris entre l'Equinoctial & Paris.

14. *Que la latitude d'un lieu eſt toûjours egale à l'elevation du Pole de ce lieu.*

Or il eſt à remarquer que la latitude d'un lieu eſt toûjours égale à l'élevation du Pole de ce même lieu, & que ſçachant l'une l'on ſçait auſſi l'autre; car comme l'Horizon s'étend à la ronde à 90. degrez, il eſt vray que ſi l'on s'éloigne de l'Equateur d'un certain nombre de degrez, on découvre autant de degrez par deſſous le Pole, c'eſt à dire, que le Pole ſemble s'élever ſur l'Horizon d'autant de degrez que nous nous ſommes éloignez de l'Equateur.

L'uſage *des cercles de longitude* eſt de marquer l'éloignement

d'une Ville, ou de tel endroit qu'on voudra, du premier Meridien de telle ſorte que la longitude d'un lieu particulier n'eſt autre choſe que la quantité de l'arc de l'un de ces cercles compris entre le premier Meridien & ce lieu-là en allant d'Occident en Orient; d'où il s'enſuit que la longitude peut s'étendre juſqu'à 359. degrez & quelques minutes.

15. *Uſages des cercles de longitude celeſte.*

Ce qui vient d'eſtre dit des cercles de longitude & de latitude eſtant ſuppoſé, il eſt évident que la longitude & la latitude d'un lieu eſtant donnée, ce lieu eſt neceſſairement determiné : ce qui eſt tres-digne de remarque à cauſe que c'eſt l'unique fondement de la Geographie.

CHAPITRE IV.

Contenant les obſervations qu'on a faites ſur les apparences du Soleil.

Premiere obſervation.

LE Soleil nous paroît tous les jours décrire la circonference d'un cercle parallele à l'Equateur, mais on reconnoît que ce n'eſt pas un veritable cercle, parce que le cercle eſt une ligne qui retourne en elle-même, & ſi le Soleil en décrivoit une qui fût telle, il devroit au bout de 24. heures ſe trouver au même endroit où on l'avoit remarqué auparavant; ce qu'on n'obſerve pas; au contraire il change tous les jours le lieu de ſon lever & de ſon coucher dans l'Horizon, & de ſon paſſage dans le Meridien, mais de telle ſorte neanmoins qu'il a dans ces deux cercles des bornes qu'il ne paſſe pas; car il fait ſes revolutions tantôt au deçà de l'Equateur, & tantôt au delà; enſorte que ſa plus grande déclinaiſon, c'eſt à dire, ſon plus grand éloignement de l'Equateur eſt prés de 23. degrez 30. minutes avec cette circonſtance encore que le Soleil change d'un jour à un autre d'autant moins ſa déclinaiſon, que celle qu'il a eſt plus grande, ainſi, ſi l'on remarque tous les jours ſes paſſages dans le Meridien ou dans l'Horizon, on s'apperçoit à peine qu'ils changent lorſqu'il eſt dans ſa plus grande déclinaiſon, au lieu qu'ils changent notablement quand il eſt prés de l'Equateur.

Deuxieme obſervation

Si l'on compare le mouvement du Soleil d'Orient en Occident avec celuy des Etoiles fixes, on trouve que le Soleil va

moins vîte qu'elles ; car si en un certain jour on observe quelle Etoile fixe se leve aprés que le Soleil est couché, on s'apperçoit quelque temps aprés que ce ce n'est plus la même Etoile qui se leve quand le Soleil est couché ; & que celle-là a fait depuis qu'elle est levée, quelque partie d'une revolution vers l'Occident.

Troisiéme observation.

Si l'on mesure en diverses saisons le Diametre apparent du Soleil, c'est à dire, l'angle compris des deux rayons visuels qui partant du centre de nôtre œil vont aboutir à deux points opposez de la circonference du Soleil, on le trouve plus grand lorsque cet Astre est vers la borne Meridionale, où on l'observe d'environ 33. minutes, au lieu qu'on ne le trouve que d'environ 30. ½ quand il fait ses revolutions vers la borne Septentrionale.

Quatriéme observation.

Enfin, si l'on compte toutes les revolutions que le Soleil fait de suite, on en trouve dans la partie Septentrionale du monde sept plus que dans la partie Meridionale ; car depuis environ le 21. de Mars jusqu'environ le 23. de Septembre, le Soleil est du moins élevé à midy sur l'Horizon de Paris de 41. degrez 9. minutes, d'où il s'ensuit qu'il est au deçà de l'Equateur dans la partie Septentrionale du monde, & pendant ce temps-là il fait 186. revolutions, au lieu que depuis le 23. de Septembre jusqu'au 21. de Mars, qui est le temps auquel on observe l'élevation du Soleil moindre que de 41. degrez 9. minutes, on ne compte qu'environ 179. revolutions.

CHAPITRE V.

Des suppositions qu'Hipparque a faites pour expliquer les apparences du Soleil

1. Ce que c'est que l'Ecliptique.

HIPPARQUE, pour rendre raison des apparences du Soleil a supposé un nouveau cercle dans la Sphere du monde qu'il a appellé *l'Ecliptique*. Ce cercle coupe l'Equateur en deux parties égales, & s'en éloigne de part & d'autre vers les Poles de la quantité de 23. degrez 30. minutes.

Il a supposé ensuite que dans l'espace de chaque jour la matiere celeste où correspond le Soleil, est tellement em-

portée d'Orient en Occident par quelque autre Ciel plus éloigné de la Terre, auquel il a donné le nom de *premier Mobile*, que cela ne l'empêche pas d'emporter le Soleil même d'Occident en Orient luy faisant décrire chaque jour sur le plan de l'Ecliptique presque un degré d'un cercle qui n'est pas par tout également éloigné de la terre, mais qui s'en approche quelque peu plus du côté de la partie Meridionale du monde que du côté de la partie Septentrionale ; c'est pour cette raison qu'on appelle ce cercle *l'Excentrique du Soleil*, c'est à dire, le cercle que le Soleil décrit autour d'un centre different du centre de la Terre.

Cela estant supposé, il sera assez facile de rendre raison des apparences du Soleil, mais auparavant il faut expliquer certains termes, qui sont de grand usage, & dont l'intelligence est absolument necessaire.

2. *Ce que sont les points Equinoctiaux.*

Les points Equinoctiaux sont deux points de la circonference de l'Ecliptique, par lesquels ce cercle & l'Equateur se coupent.

3. *Les points Solstitiaux.*

Les points Solstitiaux sont deux points de la même circonference qui ont le plus de declinaison, c'est à dire qui sont les plus éloignez de l'Equateur. Leur éloignement de l'Equateur est de 23. degrez 30. minutes, & leur éloignement des points Equinoctiaux est de 90. degrez.

4. *Le Zodiaque.*

Le Zodiaque est comme une bande large de 16. ou 18. degrez, au milieu de laquelle on doit concevoir l'Ecliptique ; on luy donne cette largeur afin de renfermer tous les Cercles que les Planetes décrivent par leurs mouvemens periodiques.

5. *Les signes.*

Un signe est la douziéme partie du Zodiaque ; l'ordre des signes est d'Occident en Orient, & le premier commence à un des points équinoctiaux, sçavoir à celuy où le Soleil allant d'Occident en Orient, passe de la partie Meridionale du Monde dans la partie Septentrionale.

Les noms des signes en particulier sont le *Belier*, le *Taureau*, les *Gemeaux*, le *Cancre*, le *Lion*, la *Vierge*, la *Balance*, le *Scorpion*, le *Sagittaire*, le *Capricorne*, le *Verseau* & les *Poissons*. Ce qui vient de ce que lorsqu'on imposa ces noms, les constellations ainsi nommées estoient dans ces signes.

On designe chaque signe par un caractere particulier, le Belier par ♈, le Taureau par ♉ les Gemeaux par ♊ ; le Can-

cre par ♋ le Lion par ♌, la Vierge par ♍, la Balance par ♎, le Scorpion par ♏, le Sagittaire par ♐, le Capricorne par ♑, le Verſ'eau par ♒, & les Poiſſons par ♓.

6. *Les Tropiques.*

Les Tropiques ſont deux cercles paralleles à l'Equateur dont ils ſont éloignez de 23. degrez 30. minutes, & qui ſont décrits par la revolution diurne des points ſolſtitiaux; celuy qui eſt dans la partie Septentrionale du monde s'appelle *le Tropique du Cancre*, à cauſe qu'il paſſe par le ſigne de ce nom; & l'autre ſe nomme le *Tropique du Capricorne.*

7. *Les cercles Polaires.*

Les Poles de l'Ecliptique ſont éloignez des Poles du monde de la quantité de 23. degrez 30. minutes; ce qui fait que par leur revolution diurne ils décrivent autour des Poles du monde deux cercles paralleles à l'Equateur à qui on a donné le nom de *Cercles Polaires.*

8. *Les Zones.*

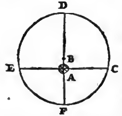
Ces cercles avec les deux Tropiques eſtant tranſportez ſur la terre la diviſent en cinq parties, qu'on appelle les cinq *Zones* dont celle qui eſt entre les deux Tropiques a reçû le nom de *Torride*, les deux autres qui ſont à côté ſe nomment *Temperées*, & les deux autres dans leſquelles ſe trouvent les deux Poles, ſont appellées *Froides.*

9. *L'Excentrique du Soleil.*

On nomme *Excentrique du Soleil* le cercle qu'il décrit ſur le plan de l'Ecliptique, & on appelle *Excentricite* la diſtance qui eſt entre le centre de ce cercle, & le centre de la Terre lequel eſt ſuppoſé le même que celuy du monde.

10. *L'Apogée & le Perigée.*

L'Apogee eſt le point de la circonference de l'Excentrique où le Soleil ſe trouve plus éloigné du centre de la Terre, & le Perigée le point où le Soleil eſt le plus proche de ce centre; par exemple, ſi dans cette Figure, A eſt le centre de la Terre, & B, le centre de l'Excentrique du Soleil, D ſera l'Apogée & F le Perigée.



11. *Les cercles de latitude celeſte.*

Les cercles de latitude celeſte paſſent par les Poles de l'Ecliptique & diviſent ſa circonference en parties égales; ils ſervent à marquer la diſtance d'un Aſtre à l'Ecliptique: car la latitude de cet Aſtre n'eſt autre choſe que l'arc d'un de ces cercles compris entre luy & l'Ecliptique.

Les cercles de longitude celeſte ſont paralleles à l'Eclipti-

que, ils servent pour nous marquer la distance qu'il y a d'un Astre au premier degré *du Belier* en contant d'Occident en Orient; ainsi la longitude d'un Astre est la quantité des degrez que l'on conte sur l'arc d'un de ces cercles compris entre le premier point *du Belier* & cet Astre en allant d'Occident en Orient. Voilà tous les nouveaux cercles qu'Hipparque a imaginez dans le Ciel par rapport à l'Ecliptique qu'il avoit inventée.

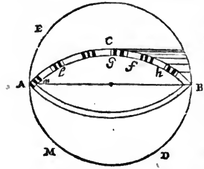
CHAPITRE VI.

Contenant l'explication des apparences du Soleil par les suppositions d'Hipparque.

1. Explication de la premiere apparence du Soleil.

REVENANT donc aux suppositions d'Hipparque, puisque le Soleil est emporté d'Orient en Occident, comme il le suppose, & qu'il change continuellement sa déclinaison, c'est à dire son éloignement de l'Equateur, il est visible que le premier mobile qui l'emporte, luy fait décrire une ligne courbe qui ressemble, à la verité, à un cercle parallele à l'Equateur, mais qui est en toute rigueur une spirale dont les revolutions sont tous les jours diverses, & partant qu'il doit passer par divers points de l'Horizon & du Meridien, dans lesquels il a necessairement des bornes, sçavoir les points par lesquels il passe lorsqu'il se rencontre dans les Solstices.

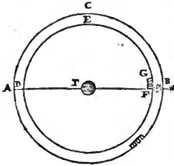
Et parce que la circonference de l'Ecliptique est tellement disposée dans la surface du Ciel, que les degrez de ce cercle ne sont pas si inégalement éloignez de l'Equateur vers les points Solstitiaux, que vers les points Equinoctiaux, le Soleil ne change pas aussi dans vingt-quatre heures si sensiblement sa distance de l'Equateur lors qu'il en est fort éloigné, que lors qu'il en est fort proche, c'est à dire, qu'il change alors d'un jour à un autre moins sensiblement le lieu de son lever & de son coucher, & de son passage dans le Meridien, comme il paroîtra dans cette Figure dans laquelle



A B, repreſente l'Equateur, A C B, l'Arc Septentrional de l'Ecliptique qui coupe l'Equateur aux points Equinoctiaux A, & B. C, eſt le Solſtice d'Eſté, & D E M, eſt l'Horizon. Cela eſtant il eſt viſible que la moitié de l'Ecliptique A C B, eſt tellement ſituée que les degrez qui ſont vers C, ſont preſque également inclinez vers l'Equateur, & que ceux qui ſont vers les points A, & B, le ſont fort inégalement, ce qui fait que tandis que le Soleil ſe meut d'Occident en Orient dans les degrez *f* & *g*, qui ſont fort proches du point C, le premier mobile luy fait décrire d'Orient en Occident deux cercles comme paralleles à l'Equateur qui paſſent par deux points de l'Horizon qui ſont fort proches l'un de l'autre; au lieu que quand le Soleil eſt arrivé vers les points Equinoctiaux A, & B, & qu'il décrit d'Occident en Orient les deux degrez *h i*, ou *l m*, le premier mobile luy fait décrire d'Orient en Occident deux autres cercles auſſi paralleles à l'Equateur qui paſſent par deux points de l'Horizon qui ſont plus éloignez l'un de l'autre.

2. *Explication de la deuxiéme apparence.*

De plus, le Soleil doit paroître aller moins vîte que les Etoiles fixes d'Orient en Occident, de toute la quantité dont il avance chaque jour plus qu'elles d'Occident en Orient.



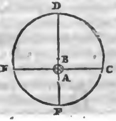
Pour le demontrer, ſoit T, la Terre, ſoit A B, l'Horizon, ſoit le cercle A C B, l'arc diurne d'une Etoile fixe, ſoit D E F, celuy du Soleil; en telle ſorte que le Soleil & l'Etoile ſe ſoient couchez enſemble en un certain jour. Cela eſtant il eſt viſible que dans 24. heures le premier mobile aura ramené l'Etoile fixe ſous l'Horizon au même point B, au lieu que le Soleil ſe trouvera encore

par

par dessus l'Horizon de la quantité du degré F G, qu'il a parcouru d'Occident en Orient dans ces 24. heures : de sorte que le Soleil avançant ainsi d'un degré chaque jour d'Occident en Orient, il se levera enfin au bout de six mois au point D, lorsque l'Etoile fixe se couchera au point B, c'est à dire, que l'Etoile paroîtra avoir avancé d'Orient en Occident plus que le Soleil de toute la quantité dont le Soleil a avancé plus qu'elle d'Occident en Orient, qui est de la moitié du Ciel A C B.

3. Explication de la troisiéme apparence.

Le Soleil doit encore paroître plus grand quand il est dans la partie Meridionale du monde, que quand il est dans la Septentrionale ; la raison en est que par la supposition d'Hipparque, le Soleil est au point de l'Excentrique D, lorsqu'il fait l'Esté, & au point F, quand il fait l'Hyver. Or il est évident que le point D, est plus éloigné de la Terre A, que le point F, du double de l'Excentricité A B.



Il faut ajoûter que comme il y a une plus grande partie de l'Excentrique du Soleil comprise entre l'Equateur E A C, & le Pole Arctique D, qu'entre le même Equateur & Pole Antarctique F, il arrive aussi que cet Astre a plus de degrez à parcourir, & plus de revolutions à faire dans la partie Septentrionale de monde E D C, que dans la Meridionale E F C, ce qu'il falloit faire voir.

CHAPITRE VII.

Des suites de la supposition d'Hipparque.

APRE'S avoir expliqué les principales apparences du Soleil, si l'on jette les yeux sur la Sphere Artificielle qui represente la Sphere Naturelle du monde, aprés toutefois l'avoir accommodée à l'élevation du Pole du lieu où l'on est, il sera encore aisé de rendre raison de plusieurs varietez qui arrivent en divers endroits de la Terre, selon qu'ils sont diversement situez à l'égard du Ciel.

En effet, quand le Soleil est dans la partie Septentrionale du monde entre tous les Cercles diurnes qu'il décrit, il n'y a

que l'Equateur qui soit coupé en deux également par l'Horizon, tous les autres Cercles diurnes sont coupez en parties inégales; de telle sorte que les peuples qui sont dans la partie Septentrionale du monde, ont l'arc diurne plus grand que l'arc nocturne: au lieu que ceux qui sont dans la partie Meridionale ont au contraire l'arc nocturne plus grand que l'arc diurne.

A quoy il faut ajoûter que la difference qui se rencontre entre la partie d'un Cercle diurne qui est au dessus de l'Horizon, & celle qui est au dessous, est d'autant plus grande que ce Cercle diurne est loin de l'Equateur; & enfin que l'arc diurne d'un Cercle qui est dans la partie Septentrionale du monde, est égale à l'arc nocturne d'un autre Cercle qui se rencontre dans la partie Meridionale avec même déclinaison, c'est à dire, à même distance de l'Equateur.

Et parce que nous appellons le jour *Artificiel* le temps auquel le Soleil est sur nôtre Horizon, & la *Nuit* le temps auquel il est au dessous, il faut conclure de ce qui vient d'estre dit: 1. Qu'il y aura Equinoxe, ou égalité du jour à la nuit, quand le Soleil sera dans le premier point du Belier, ou de la Balance, c'est à dire, environ le 21. du mois de Mars, & le 23. de Septembre. 2. Que le Soleil estant dans la partie du monde où le Pole Septentrional est visible, le jour excedera d'autant plus la nuit que le Soleil approchera du Tropique du Cancre, & que le plus long jour d'Eté sera quand le Soleil se mouvra dans ce Tropique vers le 21. de Juin: & qu'au contraire le Soleil estant dans les signes meridionaux, le jour sera d'autant plus petit qu'il sera proche du Tropique du Capricorne, ou quand il s'y rencontrera, ce qui arrive environ le 21. de Decembre, qui est par consequent le plus court jour d'Hyver. 3. Que si le Soleil ne décrivoit pas plus des Cercles diurnes dans la partie Septentrionale du monde, que dans la Meridionale, la somme des heures de tous les jours seroit égale à la somme des heures de toutes les nuits; car icy & par tout ailleurs où l'on parle de la quantité du jour, on n'y comprend pas le temps qui precede le lever du Soleil, ni celuy qui suit son coucher; car on appelle cela le *Crepuscule*, & on le considere comme une partie de la nuit.

Ce qui vient d'estre dit pour l'Horizon de Paris, par exem-

ple, se peut appliquer à tous ceux des peuples qui ont la même latitude que nous, c'est à dire, qui habitent sur le même parallele de l'Equateur : mais pour prevoir ce qui se passe ailleurs, considerons 1. Que les peuples qui sont sur la ligne Equinoctiale de la Terre, ont les deux Poles du monde dans l'Horizon, lequel par consequent coupe tous les Cercles diurnes en deux parties égales ; ce qui fait que ces peuples ont un Equinoxe perpetuel.

Considerons 2. Que les autres lieux de la Terre ne sçauroient estre si peu éloignez de l'Equinoctial que le Pole n'y soit élevé par dessus l'Horizon : ce qui fait qu'il ne coupe plus les Cercles diurnes en deux parties égales, & qu'ainsi les jours s'y diversifient comme chez nous, avec cette circonstance que comme l'arc diurne du Tropique qui est vers le Pole visible, est d'autant plus grand que la latitude est grande, aussi le plus long jour d'Eté est d'autant plus grand qu'on est plus éloigné de l'Equinoctial, ou pour dire la même chose en d'autres termes, qu'on a plus de latitude.

Il arrive même qu'un des Tropiques est tout entier sur l'Horizon à l'égard des peuples qui ont soixante & six degrez & demy de latitude, à cause qu'il y a là autant de distance du Pole au Tropique ; ce qui fait que le Soleil estant au point solstitial, qui est du côté du Pole visible, les peuples de ces quartiers le voyent durant 24. heures, & ils n'ont alors aucune nuit. Mais en recompense quand le Soleil est au point solstitial opposé, & qu'il décrit l'autre Tropique, comme ce Cercle est tout entier au dessous de l'Horizon, ils ont une nuit de 24. heures sans voir un moment le Soleil entierement levé, si ce n'est qu'ils le voyent par refraction.

Si quelques peuples sont à plus de 66. degrez & demy de latitude, & s'ils ont par consequent le Pole élevé sur l'Horizon au delà de 66. degrez 30 minutes, non seulement le Tropique leur est de perpetuelle apparition, mais encore tous les Cercles diurnes que décrit le Soleil entre les Tropiques & un autre Cercle parallele à l'Equateur, dont la declinaison est moindre que celle du Tropique de la quantité dont la latitude excede 66. degrez & demy. Ainsi pendant tout le temps que le Soleil décrira ces Cercles diurnes, il sera toûjours sur l'Horizon, & il n'y aura aucune nuit. Il peut même y avoir un

si grand nombre de ces Cercles, que le jour durera un mois ou plus, jusques là qu'on pourra avoir un jour de six mois si l'on est justement sur le Pole de la Terre, à cause que l'Horizon de ce lieu là estant uny à l'Equateur, tous les Cercles diurnes que le Soleil décrit pendant qu'il parcourt les six Signes Septentrionaux, sont de perpetuelle apparition; mais en échange les autres Cercles diurnes du Soleil estant au dessous de l'Horizon, c'est une suite necessaire que ceux qui habitent le Pole de la Terre ayent une nuit continuelle de six mois.

1. Ce que c'est qu'un Climat.

Au reste, la diverse longueur des jours fait la diversité des Climats; car on appelle de ce nom *un espace de Terre compris entre deux Cercles paralleles à l'Equinoctial, dont la largeur est telle qu'au commencement & à la fin il y ait difference d'une demie-heure au plus long jour d'Eté*; d'où il s'ensuit qu'il y doit avoir 24. Climats entre l'Equinoctial & le Cercle Polaire, puis qu'en allant du premier de ces Cercles vers l'autre, on experimente que le jour croît jusqu'à 24. demi heures par dessus la quantité de celuy qu'on a sous l'Equinoctial; & si les Anciens n'en ont pas tant compté, c'est qu'ils negligeoient ceux qu'ils croyoient inhabitez.

On nomme encore *Climat* un espace de Terre compris entre deux Cercles paralleles à l'Equinoctial, sur lequel les plus longs jours d'Eté sont si inégaux, que la difference est d'un mois, & il est évident qu'il y en doit avoir six entre le Cercle Polaire & le Pole, puis que la difference du jour y est de six mois. Or ce qui vient d'estre dit de la partie Septentrionale de la Terre, se doit aussi entendre de la Meridionale.

CHAPITRE VIII.

Des observations qu'on a faites sur les Etoiles fixes.

1. Observations d'Hipparque sur les Etoiles fixes.

Les observations qu'on doit faire sur les Etoiles fixes pour établir une Hypothese de leur mouvement, n'est pas l'ouvrage de la vie d'un seul homme à cause du long temps qu'elles employent à se mouvoir.

Hipparque, qui vivoit environ 140. ans avant JESUS-CHRIST, ne s'apperçût pas en les observant qu'elles eussent

d'autre mouvement que celuy d'Orient en Occident dans des Cercles exactement paralleles à l'Equateur : ce qui luy fit penser qu'on pourroit découvrir quel estoit le mouvement des Planetes en les comparant pendant plusieurs jours ou années avec les Etoiles fixes, pourveu qu'on sçût la longitude & la latitude de ces Etoiles, à quoy il travailla le reste de sa vie.

2. Observations de Ptolomée.

Les Tables qu'Hipparque avoit dressées tomberent entre les mains de Ptolomée, lequel environ 220. ans aprés JESUS-CHRIST, voulant reconnoître si elles estoient exactes, s'apperçût que les Etoiles avoient bien la même latitude que son predecesseur avoit marquée, mais non pas la même longitude, laquelle il trouva tellement augmentée qu'il faloit qu'elles eussent parcouru deux degrez dans 200. ans.

3. Observations des autres Astronomes.

D'autres Astronomes qui ont vécu dans divers siecles & dans divers pays, ayant observé les longitudes & les latitudes des Etoiles fixes, ont reconnu le changement de longitude aussi bien que Ptolomée, & ont même trouvé qu'il n'estoit pas d'un degré dans cent ans, mais d'une quantité plus grande qui n'estoit pas toûjours égale. Ils ont encore remarqué que la latitude de chaque Etoile fixe ne demeuroit la même qu'entant qu'on comparoit cette Etoile à l'Ecliptique changeante du Soleil.

CHAPITRE IX.

Contenant l'explication des apparences des Etoiles fixes.

1. Ce que c'est que le Firmament & quel est son usage.

ON a eu en divers temps diverses opinions touchant la cause des apparences des Etoiles fixes, Hipparque qui n'avoit apperçû qu'un simple mouvement d'Orient en Occident dans les Etoiles fixes, estima qu'elles estoient toutes comprises dans la solidité d'un seul Ciel qu'il nomma *Firmament*, lequel se meut d'Orient en Occident autour des Poles du Monde dans le temps de 24. heures, & parce qu'il n'est pas necessaire qu'un corps qui n'a qu'un simple mouvement l'emprunte d'un autre corps, il crût que le Ciel qu'il imaginoit le plus loin de nous, se mouvoit de luy-même, & entraînoit

tous les autres qu'il enveloppoit, les faisant mouvoir autour de la Terre du sens qu'il tournoit, ainsi, le firmament passa chez Hipparque pour le premier Mobile.

2. *Ce que c'est que le premier Mobile & quel est son usage.*

Le temps ayant fait connoître à Ptolomée le changement de longitude des Etoiles fixes, il abandonna l'opinion d'Hipparque & crût que le Firmament avoit pour mouvement propre, celuy qui luy fait emporter les Etoiles fixes d'Occident en Orient; Et quant au mouvement diurne, il estima que le Firmament l'empruntoit d'un autre Ciel plus éloigné pour lequel il reserva le nom de *Premier Mobile.* Et parce qu'il ne voyoit pas que les Etoiles fixes eussent avancé plus de deux degrez en 200. ans, il conclut que la revolution entiere de chaque Etoile fixe ne s'achevoit qu'en trente six mille ans.

3. *Dans combien de temps s'acheve la revolution du Firmament.*

Les Astronomes qui ont succedé à Ptolomée, & qui n'avoient pas connoissance de ce qui s'estoit passé entre Hipparque & luy, ont étably une autre idée de la revolution du Firmament, mais les Modernes considerant que le progrez des Etoiles fixes avoit esté fort inégal en divers siecles, ont assûré qu'on n'en peut bien determiner la revolution à moins qu'on ne suppose qu'il y aura aprés les mêmes inégalitez qu'il y a eu jusqu'à present, & qu'en ce cas, il ne faudroit que prendre quelque chose de moyen entre la plus grande vitesse des Etoiles fixes & leur plus grande lenteur. Ainsi parce que la premiere Etoile du Belier estoit au temps de JESUS-CHRIST au 4. degré 43. minutes du signe qui porte ce nom, & qu'à la fin de 1660, elle estoit au 28. degré 21. minutes du même signe, ils ont conclu que les Etoiles fixes ont avancé d'Occident en Orient de 24. degrez 38. minutes qui est à raison d'un degré & 25. minutes en cent ans, d'où il s'ensuit qu'elles doivent achever leur periode entiere en moins de 36000. ans.

4. *Ce que c'est que le premier Ciel Crystallin, & quel est son usage.*

Pour rendre raison de l'irregularité apparente de ce mouvement des Etoiles fixes qui ne s'accordoit pas bien avec l'opinion d'Aristote qui veut que les Cieux soient des corps incorruptibles & inalterables dans leur mouvement aussi bien qu'en leur nature, parce que le changement qui arrive dans le mouvement presuppose de l'alteration dans les Corps mûs, ils se sont avisez de dire, que le Firmament ne manqueroit pas de se mouvoir le plus regulierement qu'il est possible, s'il n'en estoit empêché par quelque autre Ciel, qui est au dessus de

luy ; d'où ils ont conclû qu'il devoit y avoir entre le Firmament & le premier Mobile un autre Ciel, lequel faute d'estre visible & pour estre transparent comme du Cryſtal, a esté nommé *Cryſtallin* : Il ont donné ensuite à ce Ciel pour tout mouvement propre, un balancement d'Occident en Orient, & reciproquement d'Orient en Occident autour des Poles de l'Ecliptique, assûrant que quand le balancement se fait d'Occident en Orient, comme il conspire avec le mouvement du Firmament, il est cause que son progrez est un peu plus vîte; & qu'au contraire pendant que le balancement se fait vers l'Occident, parce que le Ciel des Etoiles fixes en reçoit quelque obstacle, son mouvement en est en quelque façon retardé; & parce que quand le mouvement du Firmament commence à augmenter, il commence insensiblement, ils veulent qu'on



conçoive le balancement du Ciel Cryſtallin, en telle sorte qu'il ne soit pas égal; mais soit qu'il se fasse vers l'Orient, ou vers l'Occident, qu'il soit toûjours plus lent vers les extremitez que vers le milieu: l'Arc de ce balancement est de deux degrez 28. minutes 32. secondes, & le temps pendant lequel il se fait, est presque de 1716. ans.

5. Ce que c'est que le second Cryſtallin, & quel est son usage.

On s'est servy d'un moyen semblable pour rendre raison du changement de declinaison de l'Ecliptique; car on a pour cet effet étably un second Ciel Cryſtallin entre le Firmament & le premier Mobile, & on luy a donné un balancement du Midy au Septentrion, & du Septentrion au Midy autour des points Equinoctiaux, par lequel on veut que l'Ecliptique soit par fois approchée & par fois reculée de l'Equateur. Ce balancement est comme le precedent plus lent au commencement & à la fin, qu'au milieu, sa quantité est de 22. minutes, & son allée & venuë s'acheve à peu prés en 2998. ans. Voyez dans cette Figure les deux Cryſtallins qui sont immediatement au dessus du premier Mobile.

CHAPITRE X.

Des apparences de Venus & de Mercure.

QUELQUE irregularité qu'il y ait dans le mouvement des Etoiles fixes, parce qu'elle ne peut apporter aucun changement que dans un long-temps, on peut s'assûrer de connoitre assez sensiblement la longitude de chaque Etoile fixe pendant tout un siecle, ou même pendant deux ou trois siecles de suite, pourveu qu'on ait observé une seule fois celle qu'elles avoient au commencement de ce siecle; ainsi on peut se servir ensuite de ces Etoiles comme d'un point fixe pour determiner à peu prés le lieu d'une Planete dans le Ciel.

1. *Premiere apparence de Venus & de Mercure.*

Quand on pratique cela à l'égard de Venus & de Mercure, on trouve que pendant que ces deux Astres sont tous les jours emportez d'Orient en Occident autour des Poles du Monde, ils changent de place dans le Ciel, & paroissent avancer sous le Zodiaque d'Occident en Orient dans des Cercles qui coupent l'Ecliptique, comme nous avons dit que l'Ecliptique coupe l'Equateur, avec cette difference pourtant que l'Ecliptique & l'Equateur s'éloignent l'un de l'autre de 23. degrez 30. minutes, au lieu que le Cercle que Venus décrit n'est éloigné de l'Ecliptique que d'environ trois degrez 30. minutes: & celuy de Mercure de 6. degrez 26. minutes: outre que ces derniers Cercles coupent ensorte l'Ecliptique que leurs sections ne se rencontrent pas toûjours aux mêmes points: Les sections ou les nœuds de Venus paroissent avancer d'Occident en Orient à raison d'environ six tierces, & les sections, ou les nœuds de Mercure à raison de deux seulement.

2. *Seconde apparence.*

Venus & Mercure se meuvent dans ces Cercles en telle sorte qu'ils semblent quelquefois aller beaucoup plus vite que le Soleil & avancer peu à peu plus que luy vers l'Orient, toutefois leur mouvement se ralentit ensuite, & le Soleil ne les atteint pas seulement, mais il les devance. Venus n'est jamais éloignée du Soleil plus de 48. degrez & Mercure plus de 28. ce qui est cause que ces trois Astres n'ont pas fait plus de tours d'Occident en Orient l'un que l'autre.

Enfin,

Enfin, si l'on remarque en un certain jour que Venus & Mercure sont le plus éloignez qu'ils puissent estre du Soleil du côté d'Orient, on ne remarquera pas que Venus soit à pareille distance qu'au bout d'environ 19. mois, & Mercure qu'au bout de quatre.

3. Troisième apparence.

CHAPITRE XI.

Comment on explique les apparences de Venus & de Mercure.

POUR rendre raison des apparences de Venus & de Mercure, on a coûtume d'enseigner aprés Ptolomée que Venus a un Ciel particulier au dessous de celuy du Soleil ; & Mercure un autre au dessus de celuy de Venus. On suppose encore que chacune de ces Planetes n'est pas placée immediatement dans son Ciel, mais qu'elle se trouve enchassée vers la superficie d'une grosse boule qu'on nomme *Epicycle*, lequel est logé dans la solidité du Ciel. On dit que ces deux Cieux ont un mouvement propre d'Occident en Orient qui s'acheve precisement en un an, & qu'ils emportent les Epicycles en telle sorte que leurs centres correspondent toûjours sous le Soleil. Ces Epicycles tournent en rond par en haut d'Occident en Orient, & par en bas d'Orient en Occident. L'Epicycle de Venus, qu'il faut imaginer si grand que son Diametre apparent soit de 96. degrez, fait son tour en 19. mois, & l'Epicycle de Mercure, auquel on ne donne qu'un Diametre apparent de 56. degrez, fait le sien en quatre mois.

1. Ce qu'on suppose pour expliquer ces apparences.

On suppose enfin, que la matiere qui compose les Cieux de Venus & de Mercure, est divisée en plusieurs pieces qui se meuvent diversement, & de telle sorte que celle qui se rencontre vers la superficie convexe de ces deux Cieux a un mouvement propre d'Occident en Orient autour des Poles de l'Ecliptique, par lequel elle emporte ces deux Planetes dans des Cercles qui coupent l'Ecliptique.

Cela posé, il est certain qu'on peut rendre raison des apparences de Venus & de Mercure qui ont esté proposées & dont les Anciens ont eu connoissance : Car comme le mouvement tant de leurs Cieux que de leurs Epicycles, n'est pas fort

2. Explication de la premiere apparence.

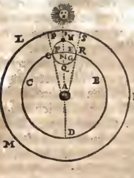
considerable dans l'espace de chaque jour, il n'empêche pas aussi que le premier mobile n'emporte ces deux Planetes d'Orient en Occident, & qu'il ne leur fasse décrire des lignes courbes qui ressemblent à des Cercles paralleles à l'Equateur.

3. *Explication de la seconde.* De plus, les Epicycles estant emportez d'Occident en Orient sous le Zodiaque, dont ils font le tour en même temps que le Soleil, c'est une necessité que Venus & Mercure ayent fait, depuis les observations des premiers Astronomes jusqu'à nous, autant de revolutions que le Soleil paroît en avoir fait. Ce mouvement même d'Occident en Orient doit estre inégal, sçavoir assez vîte quand la Planete est dans la partie haute de l'Epicycle, parce qu'alors le mouvement de l'Epicycle conspire avec le mouvement du Ciel, au lieu que la Planete estant au bas de l'Epicycle, elle se doit mouvoir plus lentement, parce que les mouvemens du Ciel & de l'Epicyle sont opposez.

4. *Explication de la troisiéme.* Ajoûtez que Venus & Mercure se trouvant en la partie basse de l'Epicycle environ le point de sa circonference, par lequel passe une ligne droite menée du centre de la Terre au centre de l'Epicycle, il doit arriver qu'ils paroissent retourner vers l'Occident, qui est ce qu'on appelle *Retrograder*, à cause qu'alors le mouvement de l'Epicycle vers l'Occident prevaut au mouvement du Ciel vers l'Orient: ce qu'on experimente en son temps.

Il est encore visible que les Cercles dans lesquels Venus & Mercure se meuvent, ne doivent pas toûjours couper l'Ecliptique par les mêmes points, mais par des points differents qui paroissent s'avancer vers l'Orient: la raison de cela est que les parties exterieures de leurs Cieux se mouvant vers là autour des Poles de l'Ecliptique, elles emportent avec soy les deux Cercles de matiere dans lesquels Venus & Mercure se meuvent; ce qui fait que ces Cercles coupent l'Ecliptique par des points qui paroissent avancer d'Occident en Orient; de telle sorte que la section de Venus paroît avancer à chaque revolution à raison de six tierces, & celle de Mercure à raison de deux seulement.

Il est enfin évident que par cette supposition Venus & Mercure ne peuvent jamais paroître éloignez du Soleil que d'une quantité déterminée, sçavoir de celle des demi-Diametres apparents de leurs Epicycles.

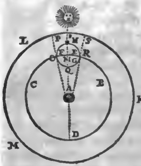


Tout cecy se concevra plus facilement par cette Figure dans laquelle A, est la Terre, qu'on suppose au centre du monde, le Cercle B C D, est le Ciel de Venus, qui tourne d'Occident en Orient selon l'ordre des lettres B C D, la boule solide E F G, represente l'Epicycle de Venus, le corps H, K represente la Planete Venus qui est enchassée dans la superficie de l'Epicycle, lequel tourne d'Occident en Orient selon l'ordre des lettres E R G: Enfin le Cercle K L M, represente le Ciel du Soleil dans lequel cet Astre se meut de telle sorte par la supposition, que le centre de l'Epicycle marqué N, est toûjours au dessous de luy.

Cela estant posé, il est visible que Venus estant dans l'Apogée de son Epicycle marqué H, elle paroîtra conjointe avec le Soleil, parce que la ligne A N I, par laquelle nous la verrons, ira aboutir à cet Astre; mais quand l'Epicycle dans cinq mois ou environ l'aura portée au point O, alors nous la verrons par la ligne A O P, qui aboutira à un point du Ciel plus oriental que le point I, où est le Soleil, de toute la quantité de l'Arc I P: Ce qui nous fera dire que Venus s'est mûë vers l'Orient plus vîte que le Soleil de toute cette quantité: Mais lors que dans un temps égal l'Epicycle aura porté la Planete au point Q, qui est son Perigée, nous la verrons encore conjointe avec le Soleil, & elle nous semblera estre retournée vers l'Occident de la quantité de l'Arc P I; de laquelle elle nous sembloit avoir plus avancé que le Soleil vers l'Orient. Enfin, quand l'Epicycle aura porté la Planete au point R, nous la verrons par la ligne A R S, qui va aboutir à un point du Ciel qui est plus Occidental que le Soleil de la quantité de l'Arc I S, ce qui nous fera paroître que la Planete a retrogradé de cette quantité, sans toutefois qu'elle puisse jamais retrograder davantage, parce que le demi-Diametre de l'Epicycle auquel elle est attachée, l'empêche d'aller plus loin.

Il est même évident que quand Venus se rencontre dans les points de son Epicycle O, & R, elle doit paroitre Stationaire, parce que l'Arc qu'elle décrit est alors tellement situé à

l'égard de la Terre qu'il ressemble à une ligne droite qui estant continuée viendroit aboutir à nos yeux; ce qui fait que nous la voyons pendant tout ce temps comme à l'extremité des lignes A P, ou A S.



Ensuite dequoy si l'on veut prendre la ligne D N I, pour l'Horizon, on verra que quand Venus est directe, c'est à dire, qu'elle est plus orientale que le Soleil, elle se couche aprés luy, & qu'au contraire quand elle est retrograde, elle se couche auparavant.

Ce qui vient d'estre dit de Venus se doit entendre de Mercure avec cette difference seulement que comme l'Epicycle de Mercure est moins grand & qu'il a plûtôt fait son tour que celuy de Venus, les directions & les retrogradations de Mercure doivent estre plus frequentes & leur Arc plus petit, ainsi qu'il a esté observé.

CHAPITRE XII.

Des apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.

Premiere apparence.

MARS, Jupiter & Saturne estant comparez avec quelque Etoile fixe, dont la longitude & la latitude sont connuës, on remarque que pendant que ces trois Planetes semblent tous les jours décrire d'Orient en Occident des Cercles paralleles à l'Equateur, elles changent de place dans le Ciel, & y paroissent décrire d'Occident en Orient sous le Zodiaque des Cercles qui coupent l'Ecliptique en deux points opposez. Le Cercle que Mars décrit a environ un degré 50. minutes de latitude, le Cercle que Jupiter décrit un degré 20. minutes, & le Cercle de Saturne environ deux degrez 30. minutes.

Deuxiéme apparence.

Mars paroît faire le tour de son Cercle d'Occident en Orient dans l'espace d'un an & 322. jours, Jupiter dans l'espace d'onze ans & environ 316. jours, & Saturne en 29. ans & environ 129. jours avec cette circonstance que les Cercles

que ces trois Planetes décrivent ne coupent pas toûjours l'Ecliptique par les mêmes points, mais par des points differents qui s'avancent d'Occident en Orient, de telle ſorte que la ſection du Cercle de Mars paroît s'avancer en ce ſens, à raiſon d'un degré dans 90. ans; celle de Jupiter à raiſon d'un degré dans cent ans, & enfin celle de Saturne à raiſon d'un degré dans cinquante ans.

Troiſiéme apparence.

De plus, ces trois Planetes ne paroiſſent pas avancer vers l'Orient d'un mouvement égal, il y a des temps qu'elles vont aſſez vîte en ce ſens-là & alors on les appelle *Directes*, aprés quoy on les voit plusieurs jours de ſuite ſous un même endroit du Ciel, ſans changer aucunement leur longitude ni leur latitude, & dans cet eſtat on les nomme *Stationaires*, puis on les voit pendant quelque temps retourner vers l'Occident & s'approcher d'une Etoile fixe qu'elles avoient déja quittée, & alors on les appelle *Retrogrades*. Aprés quoy elles deviennent encore une fois Stationaires & enſuite Directes.

Quatriéme apparence.

Mars retrogradant décrit un plus grand arc que Jupiter, & Jupiter un plus grand arc que Saturne; & quant au temps auquel ces retrogradations arrivent, on obſerve que Mars ne manque jamais d'eſtre retrograde tous les deux ans, & un peu plus de 49. jours, Jupiter tous les ans & un peu plus de 33. jours & Saturne tous les ans & preſque treize jours. Et quoyque le temps qui ſe rencontre entre deux retrogradations d'une même Planete, ſoit fort different de celuy qui ſe rencontre entre deux retrogradations d'une autre; Neanmoins Mars, Jupiter & Saturne ont cela de commun qu'ils ſont toûjours retrogrades quand ils ſont oppoſez au Soleil, c'eſt à dire, quand ils en ſont éloignez de la moitié du Ciel; en telle ſorte que ſi le Soleil ſe couchant à un certain jour, vous obſervez que l'une de ces trois Planetes ſe leve, vous pouvez aſſûrer qu'elle eſt retrograde.

Cinquiéme apparence.

Les grandeurs apparentes de ces trois Planetes augmentent quand elles ſont retrogrades, Mars paroît alors ſix fois plus grand que quand il eſt Direct, Jupiter environ trois fois, & Saturne à peine deux fois.

CHAPITRE XIII.

Comment on explique les apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.

1. Des suppositions qu'on a faites pour expliquer ces apparences.

POUR expliquer ces apparences Ptolomée a autrefois pensé, qu'il falloit donner à Mars un Ciel qui enveloppât immediatement le Ciel du Soleil, & qui se mût d'Occident en Orient autour des Poles du Zodiaque dans l'espace d'un an 322. jours. Il a pensé en second lieu qu'il falloit ajoûter à ce Ciel un Epicycle qui tourne par en haut d'Occident en Orient & par en bas d'Orient en Occident, & qui acheve son tour en deux ans & environ 60. jours avec cette circonstance que la Planete est attachée vers sa Circonference.

Il a supposé en troisiéme lieu qu'il falloit donner à Jupiter un Ciel au dessus de celuy de Mars, lequel d'un mouvement propre acheve sa revolution d'Occident en Orient en onze ans & 316. jours avec un Epicycle dans lequel Jupiter soit placé & se meuve, comme fait Mars, si ce n'est que l'Epicycle de Jupiter doit faire son tour en un an & prés de 34. jours.

Il a supposé en quatriéme lieu, qu'il faut donner à Saturne un Ciel au delà de celuy de Jupiter qui acheve sa revolution en 29. ans & 129. jours avec un Epicycle qui fasse son tour en un an & 13. jours $\frac{1}{2}$.

Il a supposé enfin que la matiere dont les Cieux de Mars, de Jupiter & de Saturne sont composez, est divisée en plusieurs pieces qui se meuvent diversement, & en telle sorte que celle qui se rencontre vers la surface convexe de ces Cieux, a un mouvement propre d'Occident en Orient autour des Poles de l'Ecliptique, par lequel elle emporte les Cercles dans lesquels ces trois Planetes se meuvent.

Explication de la premiere apparence.

Or, cela estant supposé, il est évident qu'on peut rendre raison de toutes les apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne: car en premier lieu, comme les mouvemens de leurs Cieux & de leurs Epicycles ne sont pas fort considerables dans l'espace de chaque jour, ils n'empêchent pas aussi que le premier mobile n'emporte ces trois Planetes d'Orient en Occi-

dent, & qu'il ne leur fasse décrire des lignes courbes qui ressemblent à des Cercles paralleles à l'Equateur.

Explication de la seconde apparence.

En second lieu, quand Mars, Jupiter & Saturne se rencontrent dans la partie haute de leur Epicycle, leur mouvement apparent vers l'Orient doit estre sensible, dautant qu'il est composé du mouvement du Ciel, & de celuy de leur Epicycle qui conspirent ensemble, à raison de quoy on les appelle *Directes*.

Explication de la troisiéme.

En troisiéme lieu, quand ces Planetes commencent à entrer dans la partie basse de l'Epicycle comme elles se trouvent alors dans un lieu où leur mouvement vers l'Orient est justement de la quantité dont le Ciel emporte leur Epicycle vers l'Occident, elles doivent paroître *Stationaires*.

Explication de la quatriéme.

En quatriéme lieu, comme l'arc qu'elles décrivent quand elles sont venuës vers le Perigée de l'Epicycle, est tellement disposé, qu'elles avancent plus vers l'Occident par le mouvement de l'Epicycle, que l'Epicycle n'avance luy-même vers l'Orient par le mouvement du Ciel, c'est une necessité qu'elles paroissent retourner en arriere; c'est à dire, qu'elles soient *Retrogrades*.

Il est même évident que cette Retrogradation des Planetes doit durer jusqu'à ce qu'entrant dans la partie haute de l'Epicycle, elles se trouvent dans un lieu où leur mouvement vers l'Orient est de la quantité dont l'Epicycle les emporte vers l'Occident; car alors elle sont encore *Stationaires*, aprés quoy elles deviennent derechef *Directes*, puis *Stationaires*, & ainsi de suite.

Explication de la cinquiéme.

Au reste, si les retrogradations d'une Planete arrivent plus souvent que celles d'une autre: cela vient de ce que son Epicycle se meut plus vîte que l'Epicycle de l'autre; mais il arrive toûjours que la retrogradation d'une Planete qui est prés de nous, doit estre plus grande que celle d'une autre qui est éloignée à cause que l'Epicycle de la Planete voisine est plus grand; ou du moins, à cause qu'estant plus prés, il est vû sous un plus grand angle.

Explication de la sixiéme.

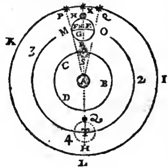
C'est encore une necessité qu'une Planete retrograde paroisse plus grande que quand elle est directe: car elle n'est jamais retrograde que lorsqu'elle est dans la partie basse de l'Epicy-

cle, & par consequent qu'elle est plus prés de nous de toute la quantité du Diametre du même Epicycle.

Explication de la septiéme. De plus, supposant que Mars, Jupiter & Saturne se sont rencontrez une fois dans la partie haute de leur Epicycle quand ils ont esté conjoints au Soleil, il est visible qu'ils doivent estre retrogrades toutes les fois qu'ils luy sont opposez; la raison en est que leurs Epicycles tournent si juste par la supposition, qu'ils ramenent toûjours ces trois Planetes dans leur Perigée quand elles sont opposées au Soleil.

Explication de la derniere apparence. Il faut ajoûter enfin que le mouvement apparent de Mars, de Jupiter & de Saturne d'Occident en Orient ne se doit pas faire toûjours dans les mêmes Cercles, mais dans des Cercles differents qui coupent l'Ecliptique par des points qui s'étendent vers l'Orient; la raison de cela est que les parties exterieures des Cieux de ces trois Planetes se mouvant en ce sens autour des Poles de l'Ecliptique, elles emportent les Cercles dans lesquels ces trois Planetes se meuvent, & font par ce moyen qu'elles passent à chaque revolution par de nouveaux points de l'Ecliptique qui s'avancent diversement vers l'Orient; car il a esté remarqué que la section de Mars s'avance à raison d'un degré dans 90. ans, celle de Jupiter à raison d'un degré dans 100. ans, & enfin celle de Saturne à raison d'un degré dans 50. ans.

Pour concevoir plus facilement les raisons des apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne, representez-vous que le Corps A est la terre, laquelle est placée au Centre du Monde.



Que B C D, est le Ciel du Soleil. Que 2, 3, 4. represente le Ciel de Mars qui envelope le Ciel du Soleil. Que S represente le corps du Soleil, que E F G est un Epicycle placé dans le Ciel de Mars, dans la surface duquel cette Planete est enchassée en H. Representez vous enfin que I K L est le Ciel des Etoiles fixes.

Cela estant supposé, il est visible que Mars estant dans l'Apogée

pogée de son Epicycle marqué H, il doit paroître se mouvoir assez vîte vers l'Orient, parce que son mouvement est alors composé du mouvement du Ciel & de celuy de l'Epicycle qui tendent vers-là; en telle sorte que dans l'espace de six mois quinze jours, il doit paroître avoir avancé en ce sens de toute la quantité de l'arc X P.

Mais lorsque Mars sera parvenu vers M, il doit paroître plusieurs jours comme immobile à cause que l'arc de l'Epicycle qu'il décrit, est tellement disposé qu'il avance autant vers l'Occident que le Ciel l'emporte vers l'Orient; ce qui fait que nous voyons Mars plusieurs jours par la même ligne A M P.

De plus, quand la Planete sera arrivée au point R, qui est le Perigée de l'Epicycle, elle paroîtra retourner en arriere, parce qu'alors l'Epicycle l'emporte plus vers l'Occident que le Ciel ne l'a fait avancer vers l'Orient, ce qui durera jusqu'à ce que la Planete soit parvenuë vers le point O, où elle paroîtra estre encore Stationaire au point Q, à cause que l'arc qu'elle décrit, avance justement autant vers l'Occident que le Ciel l'emporte vers l'Orient: Ensuite de quoy elle deviendra encore Directe, parce qu'elle se trouvera dans la partie haute de l'Epicycle dont le mouvement d'Occident en Orient conspire avec celuy du Ciel.

Enfin, si nous supposons que Mars s'est une fois rencontré dans la partie haute de l'Epicycle, quand il a esté conjoint au Soleil, comme il est representé dans cette figure, il est évident qu'il sera toûjours Retrograde quand il sera opposé au Soleil, dont la raison est que le Soleil partant à un certain jour du point où il est, reviendra precisément au même point au bout d'un an, pendant lequel par l'hypothese le Ciel de Mars aura porté le Centre de son Epicycle du point N, environ au point T, qui est la moitié de son circuit, & l'Epicycle de son côté aura porté la Planete du point H, vers le point Z, qui est la moitié du sien; d'où il s'ensuit que Mars sera Retrograde lorsqu'il sera dans la partie basse de l'Epicycle, & qu'il sera opposé au Soleil, parce qu'il en sera distant de la moitié du Ciel.

Ce qui vient d'estre dit de Mars en particulier, se doit entendre par proportion de Jupiter & de Saturne, c'est à dire,

que ces deux Planetes sont aussi tantôt Directes, tantôt Retrogrades & tantôt Stationaires; d'où il s'ensuit qu'il ne reste aucune apparence de celles qui ont esté proposées, dont la supposition de Ptolomée ne rende raison.

Je dis de celles qui ont esté proposées, car les Astronomes Modernes ont fait plusieurs observations touchant Jupiter & Saturne qui ne peuvent estre expliquées par la supposition de Ptolomée, & que nous tâcherons ensuite d'expliquer par une hypothese differente.

Ce qui signifient les mots de Conjonction, d'Opposition, de Direction, de Retrogradation & de Station.

Il faut cependant definir certains mots que nous avons déja employez, & qui seront encore d'usage dans la suite, ces mots sont ceux de *Conjonction*, d'*Opposition*, de *Direction*, de *Retrogradation*, & de *Station*.

Nous dirons donc que deux Astres sont conjoints, quand les lignes droites menées depuis nôtre œil par leurs Centres sont les mêmes; Nous dirons au contraire que deux Astres sont opposez quand ils sont distans l'un de l'autre de la moitié du Ciel; Nous dirons qu'une Planete est *Directe*, quand elle paroît se mouvoir selon l'ordre des signes, c'est à dire, d'Occident en Orient; Et elle sera dite *Retrograde*, quand elle se meut d'un sens contraire; Enfin on la nommera ***Stationaire*** lorsqu'elle semblera estre arrêtée.

CHAPITRE XIV.

Des apparences de la Lune.

IL n'y a point de Planete dont le mouvement soit si aisé à observer que celuy de la Lune, tant à cause qu'aprés le Soleil, c'est le plus grand corps que nous voyons dans le Ciel que parce qu'elle acheve sa revolution dans peu de temps, & qu'ainsi elle nous donne le moyen dans une seconde revolution d'observer ce qui nous avoit échappé dans la premiere.

Premiere apparence.

Quand on compare la Lune avec quelque Etoile fixe, on remarque que pendant qu'elle se meut d'Orient en Occident avec tous les autres Astres, elle avance d'un mouvement particulier d'Occident en Orient sur le plan d'un Cercle qui coupe l'Ecliptique en deux points opposez & qui s'en éloigne de

part & d'autre de cinq degrez ou environ : Le temps qu'elle employe à parcourir ce Cercle est assez sensiblement inégal, mais elle acheve toûjours de le parcourir dans 27. jours & environ prés de 8. heures : car si elle fait quelques revolutions qui durent un peu plus, elle en fait aussi qui durent moins, ensorte qu'elles se compensent les unes les autres.

1. Ce que c'est que le mois periodique & synodique de la Lune.

On appelle ce temps de 27. jours & prés de 8. heures *le mois Periodique* de la Lune, & on nomme le temps qu'il y a depuis que cette Planete est conjointe au Soleil jusqu'à ce qu'elle luy soit encore conjointe *le mois Synodique*. Ce mois est de 29. jours 12. heures à peu prés. C'est pourquoy si à certain jour, il y a conjonction de la Lune avec le Soleil, ou parlant populairement, s'il y a nouvelle Lune, la Lune retournera bien au même degré du Zodiaque au bout de 27. jours & prés de 8. heures, mais elle n'y rencontrera plus le Soleil qui aura avancé vers l'Orient d'environ 27. degrez, tellement que la Lune aura besoin d'employer encore environ deux jours pour le rejoindre.

2. Apparence.

La Lune n'est pas visible au temps de sa conjonction, mais devant ou aprés, elle est vûë sous la forme d'un Croissant qui paroit d'autant plus plein qu'elle est éloignée du Soleil, jusques-là qu'elle paroît toute ronde ou pleine, le jour qu'elle luy est opposée.

3. Apparence.

On ne remarque jamais que la Lune soit stationaire ni retrograde, mais son mouvement est seulement un peu plus vite environ la conjonction & l'opposition que dans les Quadratures, c'est à dire, dans les jours ausquels elle est éloignée du Soleil du quart du circuit du Ciel, pendant lesquels comme son mouvement devient un peu plus lent, aussi son Diametre apparent s'observe un peu moindre.

4. Apparence.

En observant le mouvement de la Lune pendant plusieurs mois on s'apperçoit qu'elle décrit toûjours de nouveaux Cercles qui coupent l'Ecliptique dans des points qui se suivent d'Orient en Occident; de telle sorte que si en un certain jour elle a passé sous un certain point d'un signe, elle passe un mois aprés par un autre point plus occidental.

Ce que c'est que la Téte & la queuë du Dragon.

Les communes sections de l'Ecliptique & du Cercle que la Lune décrit, sont ce qu'on appelle la *Téte* & la *Queuë du Dragon*; mais pour determiner l'une & l'autre en particulier,

il faut remarquer que l'Ecliptique divise le monde en deux parties, dont celle qui contient le Pole Arctique s'appelle Septentrionale & l'autre Meridionale. Cela supposé, la tête du Dragon est une des communes sections de l'Ecliptique & du Cercle que la Lune décrit lors qu'elle passe de la partie Meridionale du monde dans la Septentrionale; Et l'autre section, par laquelle la Lune passe de la partie Septentrionale du monde dans la Meridionale, est la queuë du Dragon.

Voilà les principales apparences de la Lune, elle en fournit neanmoins plusieurs autres comme sont les Eclipses, & cette foible lumiere laquelle avec le Croissant acheve de composer une rondeur entiere deux ou trois jours devant & aprés la conjonction.

CHAPITRE XV.

Comment on explique les apparences de la Lune.

1. Des suppositions qu'on a faites pour expliquer ces apparences.

PTOLOMÉE qui a tâché de rendre raison de ces apparences, n'a pas eu des pensées fort differentes de celles qu'il avoit euës à l'occasion des autres Planetes: c'est pourquoy il a donné à la Lune un Ciel qui enveloppe immediatement la Masse Elementaire, & qui pendant qu'il est emporté en 24. heures d'Orient en Occident par le premier mobile, a un mouvement propre par lequel il emporte d'Occident en Orient un Epicycle, vers la Circonference duquel il a supposé que la Lune estoit placée.

Les Poles du mouvement du Ciel de la Lune sont à cinq degrez prés des Poles de l'Ecliptique; Et quant à l'Epicycle, Ptolomée veut qu'il se meuve tout au contraire des autres, sçavoir, d'Orient en Occident par sa partie haute, & d'Occident en Orient par sa partie basse achevant sa revolution dans le temps de la moitié d'un mois Synodique, avec cette circonstance qu'il nous propose le corps de la Lune dans le Perigée de son Epicycle au temps d'une conjonction ou d'une opposition.

Il veut encore que la matiere qui compose le Ciel de la Lune soit divisée en plusieurs pieces qui se meuvent diver-

ſement, & en telle ſorte que celle qui ſe rencontre vers la ſuperficie convexe de ce Ciel a un mouvement propre d'Orient en Occident autour des Poles de l'Ecliptique, par lequel elle emporte toutes les parties interieures & les fait avancer du ſens qu'elle ſe meut à raiſon d'environ 90. minutes par mois.

Explication de la premiere. Cela ſuppoſé, il eſt évident que la Lune doit paroître tous les jours ſe mouvoir d'Orient en Occident & décrire une ligne courbe qui ne reſſemble que fort groſſierement à un Cercle parallele à l'Equateur, parce que par le mouvement propre de ſon Ciel, qui la fait avancer ſous le Zodiaque d'environ 13. degrez & demy par jour, elle change notablement de déclinaiſon dans le ſeul temps qu'il y a depuis qu'elle ſe leve juſqu'à ce qu'elle ſe couche.

Explication de la ſeconde. Il eſt encore evident que la Lune doit parcourir le Zodiaque en 27. jours & prés de 8. heures, & ſe conjoindre au Soleil tous les 29. jours & demy à peu prés; Et parce que dans le temps des conjonctions la Lune n'eſt éclairée du Soleil que par ſa partie ſuperieure qui ne regarde aucunement la Terre, elle ne pourra point auſſi eſtre diſtinguée d'avec les parties voiſines du Ciel, & elle ſera entierement inviſible.

Explication de la troiſiéme. Mais quand la Lune ſera quelque peu éloignée du Soleil, ſoit vers l'Orient, ſoit vers l'Occident, alors comme la partie qui regarde le Soleil n'eſt pas tout à fait celle de deſſus, nous devons voir ce qui anticipe dans la moitié de deſſous; d'où il s'enſuit que dans le temps des Quadratures la Lune devra paroiſtre comme un demy-Cercle, à cauſe qu'elle reçoit alors la lumiere du Soleil par le côté, & que la moitié qui eſt tournée vers nous, eſt juſtement éclairée en autant de parties que celle de deſſus.

Explication de la quatriéme. Enfin, ſi dans le temps de l'Oppoſition la latitude de la Lune eſt un peu ſenſible, c'eſt à dire, ſi la Lune eſt un peu diſtante de l'Ecliptique, elle doit paroître pleine à cauſe que la même moitié qui regarde le Soleil, regarde auſſi en même temps la Terre.

Explication de la cinquiéme. De plus, la Lune doit paroître ſous un Diametre apparent aſſez grand quand elle eſt conjointe au Soleil, parce qu'alors elle eſt dans la partie baſſe de l'Epicycle; & dans la Quadrature immediatement ſuivante elle doit paroître au contraire ſous

un moindre Diametre, à cause que pendant que l'Epicycle a esté emporté de la quantité du quart du Ciel depuis le Soleil, il a luy-même emporté la Lune de la moitié de son circuit, & l'a ainsi placée dans son Apogée. On doit encore observer dans l'Opposition que le Diametre apparent de la Lune est assez grand, parce que depuis le temps de la Quadrature jusqu'alors, l'Epicycle qui a fait un demy tour, a ramené la Lune dans son Perigée.

Explication de la sixiéme.

Le mouvement apparent de la Lune d'Occident en Orient ne peut estre que fort sensible au temps de la Conjonction & de l'Opposition, parce que la Lune estant alors dans la partie basse de l'Epicycle, elle a un mouvement qui est composé du mouvement du Ciel & de celuy de l'Epicycle, qui conspirent ensemble vers l'Orient : au contraire le mouvement de la Lune vers l'Orient doit estre moins sensible dans les Quadratures à cause que la Lune est alors dans la partie haute de son Epicycle, & qu'en ce lieu-là elle n'avance vers l'Orient que de l'excez dont le Ciel l'emporte de ce côté plus que l'Epicycle ne l'emporte vers l'Occident.

Explication de la septiéme.

La Lune ne peut estre retrograde ni Stationaire à cause que le mouvement de l'Epicycle est beauconp plus vîte que n'est le mouvement du Ciel qui l'emporte.

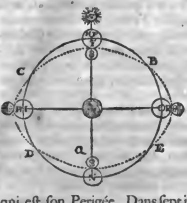
Explication de la huitiéme.

Ajoûtez que le mouvement apparent de la Lune d'Occident en Orient ne se doit pas faire dans un même Cercle, & que la Lune doit sembler en décrire toûjours de nouveaux qui coupent l'Ecliptique vers l'Occident, à cause que les parties exterieures de son Ciel se mouvant en ce sens autour des Poles de l'Ecliptique, emportent le Cercle de matiere où la Lune se meut, & font qu'il traverse continuellement l'Ecliptique par de nouveaux points.

Tout cecy sera expliqué encore plus clairement par cette Figure, dans laquelle A, represente la Terre, le Cercle BCDE, est le Ciel de la Lune. FHI est un Epicycle qui tourne autour du centre L, selon l'ordre des lettres IHF, c'est-à-dire, d'Orient en Occident par sa partie superieure HF ; & d'Occident en Orient par sa partie inferieure FI. Le corps 8, est la Lune, laquelle est enchassée dans la superficie de l'Epicycle au point I. Enfin S, represente le corps du Soleil lequel est tellement situé que la Lune se trouve dans la partie basse

de l'Epicycle lors qu'elle eſt conjointe avec luy.

Cela ſuppoſé, il eſt évident que dans ſept jours ou environ, le Ciel de la Lune emporte le centre de l'Epicycle du point L, au point M, & qu'en même temps l'Epicycle emporte la Lune du point I, au point P, c'eſt à dire de ſon Perigée à ſon Apogée. Ainſi dans les ſept jours ſuivans le Ciel emportera le centre de l'Epicycle du point M, au point N, & l'Epicycle emportera la Lune du point P, qui eſt ſon Apogée, au point



Q qui eſt ſon Perigée. Dans ſept jours aprés le Ciel emportera le centre de l'Epicycle du point N, au point O, & l'Epicycle emportera la Lune du point Q, qui eſt le Perigée, au point R, qui eſt l'Apogée. Enfin dans les ſept jours ſuivans le Ciel ramenera le centre de l'Epicycle du point O, au point L, & l'Epicycle la Lune du point R, qui eſt l'Apogée, au point I, qui eſt encore le Perigée.

D'où il s'enſuit 1. Que la Lune eſt toûjours dans le Perigée de ſon Epicycle pendant la Conjonction & l'Oppoſition, & dans l'Apogée pendant les Quadratures, parce qu'eſtant alors aux points de l'Epicycle I, & Q, qui ſont les Perigées, elle eſt plus proche de la terre A, qu'aux points P, & R, qui ſont les Apogées de toute la quantité du Diametre de l'Epicycle. 2. Qu'elle ſe doit mouvoir plus vite vers l'Orient quand elle eſt conjointe ou oppoſée au Soleil, que quand elle eſt dans les Quadratures, parce qu'eſtant alors dans la partie baſſe de l'Epicycle, elle ſe meut vers là d'un mouvement compoſé de ſon propre mouvement & de celuy du Ciel B C D E. 3. Que la Lune doit paroître ſe mouvoir dans une Ellipſe telle qu'on la voit repreſentée par les lettres I P Q R. 4. Que la Lune ne doit pas paroître quand elle ſe rencontre au point I, c'eſt-à-dire, au temps de ſa Conjonction, parce que ſa partie haute qui eſt la ſeule éclairée n'eſt pas tournée vers nous. 5. Que quand la

Lune se trouve éloignée du Soleil vers l'Orient, ou vers l'Occident comme aux points P, & R, elle doit paroître sous la forme d'un Croissant, parce qu'il n'y a qu'une partie de sa moitié éclairée qui soit tournée vers la Terre; avec cette circonstance que ses Cornes doivent regarder la partie du Ciel opposée au Soleil, parce que c'est de ce côté-là que finit sa lumiere. 6. Qu'au temps de l'opposition, la Lune ayant toute sa partie basse tournée vers le Soleil & vers nous, elle doit paroître toute pleine.

Toutes ces apparences de la Lune s'expliquent aisément par la supposition de Ptolomée, mais parce que nous n'en pouvons pas conclure de même la cause de cette foible lumiere qui un peu devant & aprés la Conjonction, nous la rend visible, dans les endroits qui ne sont pas tournez vers le Soleil, on est obligé d'avoir recours à un nouveau principe.

D'où vient cette foible lumiere qui paroît en certains temps sur la partie de la Lune qui n'est pas éclairée du Soleil.

Galilée est le premier qui a remarqué que cette lumiere venoit du Soleil & qu'elle estoit reflechie par la Terre; de sorte que comme il y a des temps ausquels la Lune éclaire la Terre, il y a des temps aussi ausquels la Terre éclaire la Lune; Il prouve cela, parce que la Terre estant un corps opaque renvoye necessairement une partie de la lumiere qu'elle reçoit du Soleil, & que la Lune ne nous fait paroître cette lumiere que quand elle se trouve dans les lieux ou la Terre la luy peut reflechir. Et enfin, parce que l'experience nous fait connoître que cette lumiere est plus sensible quand la Lune est Orientale à nôtre égard, que quand elle est Occidentale: Ce qui vient de ce que dans la premiere situation la lumiere luy est reflechie par toutes les terres de l'Asie & d'une partie de l'Afrique, qui sont bien plus propres à causer cette reflexion que les Mers qui se rencontrent du côté d'Occident, comme il paroîtra dans le Traité de la lumiere.

Que la Lune n'est pas un corps exactement Spherique.

Cette explication estant supposée comme veritable, on reconnoîtra facilement la fausseté de l'opinion des Philosophes qui s'imaginent que les Planetes sont d'une nature bien differente de la Terre, & qui ensuite leur attribuent toutes les perfections dont ils se peuvent appercevoir; par exemple, comme ils se persuadent que c'est quelque chose de beaucoup plus parfait d'estre exactement rond que de ne l'estre qu'à peu prés,

prés, ou d'avoir une ſuperficie raboteuſe comme la Terre, ils aſſûrent que les Planetes ſont des Corps exactement Spheriques; au lieu qu'ils devroient conſiderer que chaque choſe eſt parfaite en ſoy-même & qu'un triangle eſt auſſi parfait triangle, qu'un Cercle eſt parfait Cercle, & qu'il n'y a, à proprement parler, de l'imperfection que dans l'ouvrier qui ſe propoſant une figure, en feroit une autre differente, parce que c'eſt luy ſeul qui s'écarte de la regle.

Il faut ajoûter que ſi la Lune eſtoit exactement Spherique, elle ſeroit inviſible, parce qu'il n'y auroit qu'un point de ſa ſuperficie qui nous pût reflechir quelque rayon de cette grande quantité de lumiere qu'elle reçoit du Soleil. Mais ce qui ruine plus évidemment cette pretenduë perfection de figure eſt ce qu'on découvre avec des Lunetes de longue vûë; car la pluſpart de ce qu'on appelle des *tâches* dans la Lune, ne ſont autre choſe que l'ombre de certaines éminences, qui tourne toûjours du côté oppoſé à celuy où eſt le Soleil, qui s'accourcit ou s'allonge ſelon que les rayons du Soleil tombent plus ou moins obliquement ſur la Lune; & qui diſparoît tout-à-fait quand les rayons de cet Aſtre ſont perpendiculaires ſur ces mêmes éminences.

CHAPITRE XVI.

Des Eclipſes du Soleil & de la Lune.

1. Ce que c'eſt qu'une Eclipſe du Soleil.

LORSQUE la Lune ſe rencontre dans la Tête ou dans la Queuë du Dragon au temps de ſa conjonction, comme elle paſſe alors entre la Terre & le Soleil; c'eſt une neceſſité qu'elle nous dérobe la vûë de cet Aſtre; & c'eſt ce qu'on appelle une *Eclipſe* de Soleil, laquelle eſt plus ou moins grande ſelon que le centre de la Lune approche plus ou moins de la ligne droite qui eſt menée de nos yeux au centre du Soleil.

Il n'arrive que rarement que le Soleil ſoit entierement éclipſé à cauſe que la grandeur apparente de la Lune n'égale que rarement la grandeur apparente du Soleil, & que pour l'ordinaire elle eſt un peu plus petite. Et comme la Terre eſt d'une grandeur aſſez conſiderable eu égard au peu de diſtance qu'il y a d'icy à la Lune, il peut arriver que cette Plane-

te passera entre le Soleil & certaines contrées de la Terre, & qu'elle ne passera point entre cet Astre & d'autres contrées; d'où il s'ensuit que le Soleil peut paroître beaucoup éclipsé à l'égard de certains peuples, tandis qu'il ne le paroîtra point à l'égard de quelques autres. Ainsi qu'on le peut voir dans la Figure suivante, où ABC, represente la Terre. DE est le Soleil, & FG la Lune.

2. Que le Soleil peut estre éclipsé à l'égard de certains peuples & non pas à l'égard d'autres.

Or cela posé, il est visible que ceux qui habitent le point de la Terre A, ont le Soleil entierement éclipsé, parce que le corps de la Lune FG, occupe tout l'angle de la vision DAE, sous lequel le Soleil seroit vû s'il n'estoit éclipsé. Ceux au contraire qui sont au point de la Terre marqué B, ne l'ont qu'à moitié éclipsé comme il paroît par la ligne menée du point B, au centre du Soleil, laquelle touche la Lune au point F, & cependant ceux qui sont au point C, ne s'apperçoivent d'aucune Eclipse, parce qu'en cet endroit le corps de la Lune n'occupe ni en tout ni en partie l'angle de la vision DCE, sous lequel le Soleil est vû, d'où il faut conclure que le Soleil ne peut estre entierement éclipsé à toute la Terre.



Le mouvement de la Lune d'Occident en Orient estant fort sensible, elle passe fort vite au dessous du Soleil lorsqu'elle l'éclipse; Ainsi elle ne nous le peut cacher que pour fort peu de temps, & quand l'Eclipse seroit totale, les tenebres ne devroient durer presque qu'un moment, à cause que nous recevrions bientôt quelque peu de lumiere de la partie du Soleil qui commenceroit à se découvrir.

3. Pourquoy il n'y a pas une Eclipse de Soleil à chaque conjonction de Lune.

Au reste, s'il n'y a pas Eclipse de Soleil à chaque Conjonction de Lune, cela vient de ce que le mouvement de cette Planete d'Occident en Orient ne se fait pas precisément sous l'Ecliptique, & que le Cercle qu'elle décrit s'en écarte quelque peu; ce qui fait qu'il y a plusieurs Conjonctions sans Eclipse de Soleil, & qu'il n'en sçauroit jamais arriver aucune que la Lune ne soit vers la Tête ou vers la Queuë du Dragon.

4. Ce que c'est qu'une Eclipse de Lune.

Mais si la Lune se rencontre vers la Tête, ou vers la Queuë du Dragon quand elle est opposée au Soleil, comme elle n'a alors que

peu ou point du tout de latitude, c'est une necessité qu'elle se rencontre dans l'ombre de la Terre qui se porte necessairement dans le degré de l'Ecliptique opposé à celuy où est le Soleil. Ainsi la Lune cessant d'estre éclairée elle cesse de paroître, & c'est ce qu'on appelle *Eclipse de Lune*.

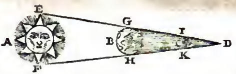
Quand la Lune passe si prés de l'Ecliptique qu'elle s'enfonce toute entiere dans l'ombre, l'Eclipse est totale, mais si elle ne s'y enfonce qu'en partie, l'Eclipse est plus ou moins grande selon qu'elle y entre plus ou moins, ou pour le dire autrement, selon qu'il y a plus ou moins de doigts *Ecliptiques*; car on appelle ainsi dans une Eclipse la 12. partie du Diametre apparent de la Lune.

Lorsque la Lune passe par le milieu de l'ombre, elle demeure éclipsée pendant un assez long-temps comme de deux ou de trois heures; ce qui nous apprend que le Diametre de la Lune est beaucoup plus petit que le Diametre de l'ombre.

5. *Que l'ombre de la Terre qui cause l'Eclipse de Lune va en diminuant en forme de Cone. Et pourquoy.*

De plus quand il arrive une Eclipse de Lune, plus cette Planete est proche de la Terre, & plus l'Eclipse dure, d'où il s'ensuit que l'ombre est plus large auprés de la Terre qu'elle ne l'est plus loin, & qu'ainsi elle va en diminuant en forme de Cone à mesure qu'elle s'en éloigne. Or de ce que la Lune est plus petite que l'ombre de la Terre, & que cette ombre va en diminuant en forme de Cone, il s'ensuit encore que la Lune est plus petite que la Terre; Et parce que l'ombre de la Terre ne sçauroit aller en diminuant, si le corps qui l'éclaire n'estoit plus grand qu'elle, nous devons conclure enfin que le Soleil est plus grand que la Terre.

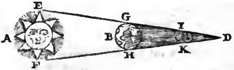
Tout cecy paroîtra évident par la Figure suivante, dans laquelle A represente le corps du Soleil; B represente le corps de la Terre; & C represente le corps de la Lune, laquelle est tellement située que



la ligne droite qu'on conçoit passer par le centre du Soleil & de la Terre, passe aussi par le centre de la Lune. ED & FD sont deux rayons qui partant des extremitez opposées du Soleil, & allant toucher les extremitez opposées de la Terre G & H se vont joindre au point D.

Or cela estant posé, il est évident 1. Que la Lune qui est

au point c, doit estre éclipsée, à cause que toute la lumiere que le Soleil envoye vers elle rencontre le corps de la Terre qui la fait reflechir. 2. Que la Lune sera toute obscurcie en ce point,



parce que son Diametre est plus petit que celuy de l'ombre, mais qu'elle ne le sera qu'en partie entre c, & d, où son Diametre sera plus grand. 3. Que la Terre est plus grande que la Lune, parce que le Diametre de la Terre G H, est plus grand que celuy de l'ombre I K, & celuy de l'ombre I K encore plus grand que celuy de la Lune. 4. Que le Soleil est plus grand que la Terre, parce que s'il estoit égal, ou plus petit, l'ombre n'iroit pas en diminuant, & ne formeroit pas le Cone E F D. 5. Que Mars, Jupiter & Saturne, ne s'éclipsent jamais, quoy qu'ils se rencontrent assez souvent sans aucune latitude lorsqu'ils sont opposez au Soleil, parce que l'ombre de la Terre ayant la Figure d'un Cone elle va en amoindrissant jusqu'à se perdre insensiblement à une certaine distance qui est plus petite que celle à laquelle se rencontrent ces trois Planetes; ce qui fait qu'elles ne peuvent jamais se rencontrer dans l'ombre de la Terre.

CHAPITRE XVII.

De l'usage des Eclipses de la Lune.

1. Que les Eclipses de Lune servent à faire connoitre la longitude de divers lieux.

LES Eclipses de Lune servent pour connoître les longitudes de tels lieux qu'on voudra determiner sur la Terre; car de ce que le Soleil passe plûtôt dans le Meridien des Contrées Orientales, que des Contrées Occidentales de la 24. partie d'un Cercle parallele à l'Equinoctial, & qu'il parvient dans ces Cercles plûtôt ou plus tard, selon que l'un des lieux est plus ou moins Oriental que l'autre; il s'enfuit que toutes les heures du jour ne s'accordent pas, & que, par exemple, lorsque nous comptons dix heures du soir, il est minuit chez les peuples qui sont plus Orientaux que nous de 30. degrez, ou bien il n'est encore que huit heures du soir chez ceux qui sont plus Occidentaux de pareille quantité; de sorte que sça-

chant la difference de l'heure qu'on compte dans deux lieux divers, l'on ſçait combien l'un eſt plus Oriental que l'autre; ainſi des Aſtronomes obſervant en deux differents lieux quelle heure il eſt, lorſque la Lune commence à s'éclipſer, & ſe communiquant enſuite leurs obſervations, ils ſçavent cette difference d'heure & par conſequent la difference de longitude. Car poſons, par exemple, qu'au commencement d'une Eclipſe de Lune, il ait eſté huit heures du ſoir à l'Occident de l'Iſle de Fer, (par où nous ſuppoſons que paſſe le premier Meridien) & qu'il ait eſté neuf heures 22. minutes à Paris; cela eſtant on conclut de là que Paris eſt plus Oriental que l'Iſle de Fer, & que la difference de leurs Meridiens eſt de 20. degrez 30. minutes. Et ſi le commencement de la même Eclipſe a eſté obſervé à 10. heures 20. minutes à Vienne en Auſtriche, on en conclura que Paris eſt plus Occidental que Vienne, & que la longitude de Vienne eſt de 35. degrez 30. minutes.

2. Que la connoiſſance des longitudes & des latitudes eſt le fondement de la Geographie & de la Navigation.

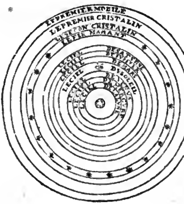
Or les longitudes, & les latitudes de divers endroits eſtant connuës, c'eſt une neceſſité que la ſituation de ces endroits ſur le Globe terreſtre ſoit determinée; d'où vient que les preceptes qui ſervent à établir cette connoiſſance, ſont les principaux fondemens, ſur leſquels toute la Geographie eſt appuyée; ce que je dis de la Geographie eſt encore vray de la Marine ou de l'art de naviger: car comme celuy-cy conſiſte principalement à bien déterminer de temps en temps le lieu de la Mer où l'on ſe trouve, & que cela ne ſe peut faire exactement que par la longitude & la latitude de ce lieu, cette connoiſſance eſt encore le principal fondement de la navigation.

3. Comment on peut déterminer la quantité du circuit de la Terre.

Les Eclipſes de Lune ne ſont pas d'uſage ſeulement dans la Geographie & dans la Navigation, elles ſervent encore pour determiner la quantité du circuit de la Terre; il n'y a qu'à prendre deux Villes qui ayent la même longitude, c'eſt à dire, qui ſoient ſous un même Meridien, & prendre la difference de leur latitude, c'eſt-à-dire, le nombre des degrez & des minutes du Meridien Terreſtre qui eſt compris entre l'une & l'autre de ces deux Villes. Enſuite dequoy ſi l'on ſçait combien il y a de lieuës d'une Ville à l'autre, il ſera aiſé de connoître combien chaque degré en comprend, & par conſequent on pourra aiſement ſçavoir combien les 360. degrez du circuit de la Terre valent de lieuës; par exemple, ſuppo-

ſons qu'on ait choiſi Paris & Amiens ; ces deux Villes ne different point en longitude eſtant toutes deux ſous le même Meridien ; d'ailleurs la latitude de Paris eſt de 48. degrez 51. minutes, & celle d'Amiens de 49. degrez 51. minutes, & partant l'arc du Meridien Terreſtre qui eſt compris entre Paris & Amiens eſt d'un degré. Or l'on compte 28. lieuës communes de Paris à Amiens ; ou pour mieux dire 25. lieuës en rabatant trois lieuës pour la curvité du chemin ; ainſi un degré du Meridien Terreſtre vaut 25. lieuës de France, & par conſequent les 360. degrez de ſon circuit, qui eſt celuy de la Terre, valent 9000. lieuës.

Or la circonference de quelque Cercle que ce ſoit eſt à ſon Diametre environ comme 22. à 7. ainſi la circonference de la Terre eſtant de 9000. lieuës, on conclut que ſon Diametre en vaut prés de 2864. d'où il s'enſuit que la diſtance qu'il y a d'icy au centre de la Terre, eſt à peu prés de 1432. lieuës : ce qu'il faut bien remarquer à cauſe que cette diſtance eſt abſolument neceſſaire pour conclure la grandeur & la diſtance des Aſtres, comme ſçavent les Aſtronomes.



Si nous voulions aſſembler toutes les parties du monde dont nous venons d'examiner les apparences & les diſpoſer dans le même ordre que nous les avons ſuppoſées, il ſeroit aiſé de les repreſenter par la Figure ſuivante, laquelle donne une idée aſſez diſtincte du Monde ſelon la penſée de Ptolomée, & de tous ceux qui devant & aprés luy ont ſuppoſé que la Terre eſtoit immobile au centre du Monde.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE TROISIE'ME.

De l'Existence, du nombre, & de la situation des principales parties du Monde.

SECONDE PARTIE,

Contenant l'explication des Apparences des Corps Celestes en supposant que le Soleil est immobile, & que la Terre se meut autour de luy.

CHAPITRE PREMIER.

Des Poles & des Cercles qu'on imagine dans cette supposition.

IL y a cette difference entre la supposition de Ptolomée & celle que nous entreprenons d'expliquer, que dans celle-là les Poles, l'Equateur, les Cercles diurnes, & presque tous les autres Cercles ont esté premierement établis dans le Ciel, d'où on les a ensuite rapportez par analogie sur la Terre ; au lieu que dans celle-cy tous ces Cercles sont premierement établis sur la Terre, d'où ils sont ensuite rapportez au Ciel.

C'est pourquoy nous reconnoîtrons d'abord que les deux

Poles de la Terre sont les deux points de sa superficie qui demeurent immobiles tandis qu'elle tourne chaque jour d'Occident en Orient. Que l'Equateur est un Cercle qui est à égale distance des Poles. Que les Cercles diurnes sont des Cercles paralleles à l'Equateur, & par consequent Que les Poles, l'Equateur & les Cercles diurnes qui ont esté établis dans le Ciel, sont des points ou des lignes courbes qui sont vis-à-vis ceux qui ont esté premierement établis sur la Terre. Et comme lors qu'on veut designer sur la superficie de la Terre l'Horizon d'un lieu particulier, on conçoit cet Horizon à 90. degrez à la ronde de ce lieu-là, & que l'Horizon qu'on imagine dans le Ciel passe necessairement par les endroits qui correspondent vis-à-vis l'Horizon Terrestre, il s'ensuit encore que dans l'une & dans l'autre supposition l'Horizon est toûjours le même.

Enfin, les Cercles de Latitude & les Meridiens Terrestres sont aussi les mêmes; car comme les Meridiens du Ciel sont toûjours conçûs aux endroits qui sont vis-à-vis les Meridiens Terrestres, & que ces endroits sont toûjours les mêmes dans les deux suppositions, il s'ensuit que les Meridiens Terrestres doivent estre les mêmes que ceux qui ont esté établis dans la supposition que le mouvement diurne est dans le Ciel. Or ce que je dis de ces Cercles en particulier, se doit entendre generalement de tous les autres qui ont esté imaginez dans la Sphere du Monde.

CHAPITRE II.

Comment on explique les apparences du Soleil en supposant qu'il est immobile.

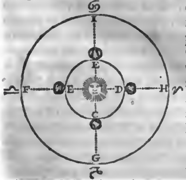
COPERNIC a supposé avant nous que le Soleil n'a pas le mouvement diurne qu'il paroît avoir, mais il y a cette difference entre luy & nous que sa supposition est purement arbitraire, & que la nôtre doit passer pour veritablement demontrée, puis qu'elle n'est qu'un amas de plusieurs Conclusions Physiques qui ont esté déduites dans le Livre precedent de la seule connoissance de la Matiere, & des Loix generales de la Nature : En effet, il a esté prouvé 1. Que la Matiere

Matiere Celeste qui environne le Soleil doit tourner continuëllement autour de luy. 2. Que le tourbillon du Soleil doit emporter avec soy la Masse Elementaire. 3. Que le Cercle que la Masse Elementaire décrit autour du Soleil doit estre Excentrique. 4. Que son axe doit estre toûjours parallele à luy-même. 5. Qu'il doit estre incliné sur le plan du Cercle Excentrique que la Terre décrit. 6. Que la Masse Elementaire doit piroüeter autour de son centre, tandis qu'elle est emportée autour du Soleil.

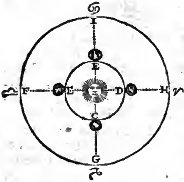
Or l'experience nous fait voir maintenant par les observations qui ont esté faites, que la Matiere Celeste qui environne le Soleil se meut d'Occident en Orient, qu'elle emporte la Masse Elementaire de telle sorte qu'elle fait un tour dans un an. Que la Masse Elementaire est tantôt plus prés & tantôt plus loin du Soleil. Que les extremitez de son axe regardent toûjours les mêmes cotez du monde: Que cet axe est incliné de 23. degrez 30. minutes sur le plan du Cercle Excentrique que la Masse Elementaire décrit dans un an autour du Soleil; Et enfin que la Masse Elementaire acheve une revolution autour de son axe dans 24. heures.

1. Explication du mouvement du Soleil d'Occident en Orient.

Cela estant supposé, il paroît en premier lieu, que la Terre tournant d'Occident en Orient autour du Soleil, cet Astre doit paroître se mouvoir du même sens, & décrire un Cercle qui seroit le même que l'Equateur, si l'Axe de la Terre estoit perpendiculaire au plan du Cercle Excentrique qu'elle décrit autour du Soleil, mais qui differe necessairement de ce Cercle, & qui le coupe en s'en éloignant de 23. degrez & demi, à cause que l'Axe de la Terre est incliné de pareille quantité sur le plan de son Cercle Excentrique. Ce mouvement d'Occident en Orient, qu'on appelle le *Mouvement annuel du Soleil*, sera clairement representé par cette Figure au centre de laquelle on conçoit le Soleil. B C D E, soit le Cercle Excentrique que la Terre décrit dans un an autour de luy. Soit F G H I le Firmament ou le Ciel des Signes & Constellations. Cela estant, je dis 1. Que quand la Terre sera en-



tre les points F & B c'est à dire, entre le Soleil & le Signe de la Balance, cet Astre sera vû par la ligne BH, comme au Signe du Belier.



Je dis 2. Que quand trois mois aprés la Terre sera parvenuë de B, en C, c'est à dire, entre le Soleil & le Capricorne, cet Astre sera vû alors par la ligne CI, comme dans le Cancre.

Je dis 3. Que quand la Terre sera arrivée en D, le Soleil sera vû par la ligne droite DF, comme dans la Balance.

Je dis 4. Que quand elle sera arrivée au point E, le Soleil sera vû par la ligne EG, comme dans le Capricorne.

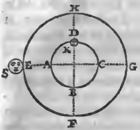
Je dis enfin, Que quand la Terre sera revenuë en B, le Soleil sera derechef vû par la ligne BH, comme dans le Signe du Belier, de telle sorte qu'il paroîtra s'estre mû en un an dans le Cercle HIFGH, parce que la Terre aura fait effectivement un tour dans son Cercle Excentrique BCDEB.

2. Explication du mouvement d'Orient en Occident.

Il paroit en second lieu que la Terre tournant autour de son centre d'Occident en Orient dans 24. heures, le Soleil aussi bien que tout ce que nous supposons d'immobile dans le monde, doit paroître se mouvoir au contraire d'Orient en Occident, comme il est represénté par cette Figure, dans laquelle ABCD, est le corps de la Terre, EFGH, est le firmament; k, est un homme placé au point de la Terre marqué D. H, est le Zenith de cet homme; le Cercle marqué par la ligne droite EACG est son Horizon; & le corps du Soleil marqué S, est tellement placé sur l'Horizon qu'il se leve au regard de cet homme.

Cela estant supposé, il est évident que dans six heures le point de la Terre D, parviendra en A, & qu'alors le Zenith de cet homme sera le point F, & par consequent son Horizon sera le Cercle FH, de telle sorte que le Soleil qui estoit tantôt dans l'Horizon à son égard, sera maintenant dans le Meridien & luy paroîtra avoir monté sur l'Horizon de la quantité de l'Arc FE, parce que la Terre l'a fait descendre luy-même de la quantité de l'Arc DA.

De plus, parce que six heures aprés la Terre aura transporté cet homme du point A au point B pour lors le Zenith de cet homme sera le point F, & son Horizon sera le Cercle G E, d'où il s'ensuit que le Soleil se couchera à son égard au point E, de telle sorte qu'il luy paroîtra avoir décrit la moitié du Ciel G F E, parce qu'il aura parcouru luy-même la moitié du circuit de la terre D A B.



Lors que dans l'espace d'autres six heures la Terre aura transporté cet homme au point C, son Zenith, sera au point G, & son Horizon sera le Cercle F H, & pour lors il sera minuit à son égard, parce que le Soleil sera au dessous de son Horizon & precisément dans son Nadir.

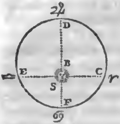
Enfin, quand la Terre aura ramené cet homme au point D, pour lors son Zenith sera encore au point H, & son Horizon sera le Cercle E G, de sorte que le Soleil se faisant voir derechef au dessus de l'Horizon, il paroîtra avoir décrit d'Orient en Occident le Cercle E H G F E, parce qu'en effet la Terre a décrit d'Occident en Orient le Cercle D A B C D; d'où il s'ensuit que nous n'avons jamais le même Horizon deux momens de suite, & que la Terre par son mouvement d'Occident en Orient en determine toûjours de nouveaux : dequoy si nous ne nous appercevons pas, c'est parce que nous sommes accoûtumez à considerer l'Horizon sensible comme un Cercle fixe qui s'étend à 90. degrez à la ronde, & que nous ne jugeons pas qu'il avance d'Occident en Orient, parce que nous avançons justement autant que luy du même côté.

3. Pourquoy le Soleil paroit plus grand dans certains Signes que dans d'autres.

En troisiéme lieu, le Soleil doit paroître plus grand quand il est vû sous les Signes Meridionaux, que quand il est vû sous les Septentrionaux, parce qu'alors la Terre est dans le Perigée de son Cercle Excentrique; il doit même se passer plus de jours pendant lesquels le Soleil est vû sous les Signes Septentrionaux, qu'il ne s'en passe pendant lesquels il est vû sous les Meridionaux, parce que l'Equateur Celeste coupe l'Excentrique de la Terre en deux parties inégales, & que la Terre décrit la plus grande depuis le jour auquel le Soleil nous paroit sous le commencement du Belier jusqu'au jour qu'il est vû

ſous la Balance ; ce qui fait qu'elle a le temps d'y faire plus de la moitié des revolutions diurnes qu'elle fait dans un an.

Tout cela paroîtra clairement dans cette Figure, où S, eſt le Soleil ; D E F C, repreſente le Cercle Excentrique que la Terre décrit autour de luy : E D C, repreſente la partie Meridionale du Monde, & E F C, la partie Septentrionale ; car cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident que quand la Terre eſt au point D, qui eſt l'Apogée de ſon Excentrique, le Soleil doit paroître plus petit à cauſe qu'il eſt plus éloigné d'elle du double de l'Excentricité S B ; au lieu que le Soleil doit paroître plus grand lors qu'il eſt arrivé au point F, parce qu'il s'eſt approché de la Terre de toute cette même quantité. Il eſt encore viſible que le Soleil paroîtra plus longtemps ſous les Signes Septentrionaux que ſous les Signes Meridionaux, parce qu'il paroîtra dans les premiers tandis que la Terre ſera à parcourir la partie de ſon Excentrique E D C, qui eſt ſuppoſée la plus grande, & qu'il paroîtra dans les derniers tandis que la même Terre parcourra la partie E F C, qui eſt la plus petite.



4. *Pourquoy les Poles paroiſſent immobiles.*

Il faut ajoûter que quoy qu'en toute rigueur le tranſport annuel de la Terre determine tous les jours de nouveaux Poles & de nouveaux Equateurs dans le Ciel, il faut penſer neanmoins que l'apparence en doit eſtre toûjours la même, à cauſe que toutes les parties de la Terre avancent parallelement à elles-mêmes, & que le changement qui arrive dans le Ciel eſtant preciſement égal à celuy qu'on preſuppoſe dans la Terre, il devient inſenſible quand on le conſidere dans le firmament qui eſt prodigieuſement éloigné de nous ; ce qui arrive par la même raiſon que la diſtance des deux côtez d'une longue allée, devient inſenſible à ceux qui la regardent du bout oppoſé.

CHAPITRE III.

Comment on explique la diversité des saisons en supposant que le Soleil est immobile.

POUR comprendre la cause de la diversité des saisons, considerons premierement la Terre entre le Soleil & le point de l'Excentrique qu'on nomme le commencement du Capricorne, d'où par consequent nous voyons le Soleil dans le premier point du Cancre. Or la Terre est tellement située en ce lieu-là que la partie Septentrionale de son Axe fait avec la ligne droite qui part de son centre pour aller à celuy du Soleil, un angle aigu qui est moindre qu'un droit de la quantité de 23. degrez 30. minutes, d'où il s'ensuit que cette ligne doit passer par un point de la surface de la Terre qui se rencontre dans la partie Septentrionale éloigné de l'Equateur terrestre de la quantité de 23. degrez & demy. Et parce que le Soleil pendant une revolution diurne de la Terre paroît à plomb sur ce point, & ainsi successivement sur tous les autres points, qui sont à égale distance de l'Equateur terrestre, il faut que le Soleil paroisse décrire dans le Ciel un Cercle éloigné de l'Equateur terrestre de la quantité de 23. degrez & demy, c'est à dire le Tropique du Cancre.

1. Du Solstice d'Eté.

Supposons en second lieu que la Terre ait esté transportée d'un quart de Cercle depuis l'endroit où nous l'avons premierement considerée, & qu'elle se rencontre entre le Soleil & le premier point du Belier, d'où par consequent nous devons voir le Soleil dans le commencement de la Balance. Or dans ce lieu-là l'Axe de la Terre est tellement situé sur le plan de l'Excentrique qu'il n'incline aucunement vers le Soleil ni par sa partie Meridionale, ni par sa partie Septentrionale: ce qui fait que la Ligne droite qui va du Centre du Soleil au centre de la Terre passe par l'Equateur Terrestre, d'où vient que le Soleil doit paroître dans l'Equateur Celeste; Et parce que les Etoiles fixes ausquelles nous le voyons maintenant conjoint, sont plus Orientales que celles ausquelles il parois-

2. De l'Equinoxe d'Automne.

soit conjoint dans la situation precedente; cela est cause qu'il paroit avoir moins avancé qu'elles d'Orient en Occident de la quantité d'un quart de Cercle, parce que la Terre s'est mûë en effet de la même quantité d'un sens contraire, sçavoir d'Occident en Orient.

3. *Du Solstice d'Hyver.*

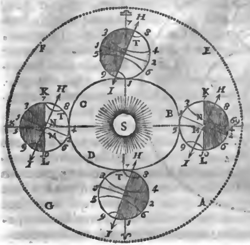
Supposons en troisiéme lieu, que la Terre ait esté encore transportée d'un autre quart de Cercle, & qu'elle se trouve entre le Soleil & le commencement du Cancre, d'où par consequent nous devons voir le Soleil sous le premier point du Capricorne; Et là l'Axe de la Terre est tellement situé que sa partie Septentrionale fait avec la ligne droite, qui part du Centre du Soleil pour aller à celuy de la Terre, un angle obtus qui excede un angle droit de 23. degrez & demy; ce qui est cause que cette ligne passe necessairement par un point de la surface de la Terre, qui se rencontre dans la partie Meridionale & qui est éloigné de l'Equateur Terrestre de 23. degrez & demy, à raison de quoy le Soleil doit paroître sous un Cercle situé dans la partie Meridionale du Ciel, qui soit éloigné de cette même quantité de l'Equateur Celeste, c'est à dire, qu'il semble décrire le Tropique *du Capricorne*. Il seroit inutile de dire que le Soleil sera vû encore conjoint à des Etoiles plus Orientales que celles ausquelles il estoit conjoint dans la situation precedente, parce qu'il sera veu de cette sorte par de semblables raisons.

4. *De l'Equinoxe du Printemps.*

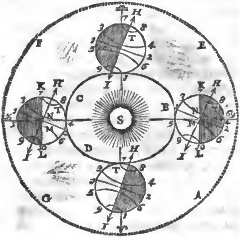
Supposons enfin, que la Terre ait esté encore emportée de la quantité d'un quart de Cercle, & qu'elle soit parvenuë entre le premier point de la Balance & le Soleil, dans ce lieu-là nous devons voir cet Astre sous le commencement du Belier; & parce qu'alors l'Axe de la Terre est tellement situé qu'il n'incline aucunement vers le Soleil, la ligne droite qui part du Centre du Soleil pour aller au Centre de la Terre, passe une seconde fois par un point de l'Equateur Terrestre, & le Soleil paroit conjoint à des Etoiles encore plus Orientales que celles ausquelles il a esté cy-devant conjoint.

Si nous supposions encore que la Terre eust avancé d'un quart de Cercle, nous la retrouverions dans le même endroit où nous l'avons d'abord considerée, & il en resulteroit les mêmes apparences. Tout cela sera clairement representé dans la

figure ſuivante où s eſt le Soleil ; le Cercle BCD, eſt l'Excentrique de la Terre. AEFG, eſt le firmament ou le ciel des Signes, T repreſente la Terre, dont H eſt le Pole du Nord. I eſt le Pole du Sud, & H I l'Axe. 1 2. eſt l'Equateur Terreſtre ou la ligne Equinoctiale. 3 4 eſt le Tropique du Cancre. 5 6 eſt le Tropique du Capricorne. 7 8 eſt le Cercle Polaire Arctique, 9, 10, eſt le Cercle Polaire Antarctique, & K L, l'Horizon ou la ligne d'illumination, c'eſt à dire, la ligne qui ſepare la partie de la Terre qui eſt eſt éclairée du Soleil d'avec celle qui ne l'eſt pas.



Cela eſtant ſuppoſé il eſt évident que quand la Terre T, ſera entre le premier point du Capricorne & le Soleil, cet Aſtre ſera vû par la ligne 4 S 5, & par conſequent qu'il paroîtra ſous le ſigne du Cancre. Et parce que la Terre eſt tellement ſituée dans cet endroit là que ſon Axe, qui eſt incliné de 23. degrez & demy ſur le plan de ſon Excentrique, panche du côté du Soleil, il s'enſuit que la ligne droite S O, qui eſt menée du Centre du Soleil au Centre de la Terre, ſera avec la partie Septentrionale de l'Axe O H, un Angle aigu, & par conſequent qu'elle paſſera par le point de la ſurface de la Terre marqué 4. qui eſt dans la partie Septentrionale autant éloigné de l'Equateur que l'Axe de la Terre eſt incliné ſur le plan de l'Excentrique. Or cela eſtant, il eſt viſible que les peuples qui ſont dans ce point & dans tous les autres qui ſont à pareille diſtance de l'Equateur, auront le Soleil ſur la tête, & que leur Horizon qui s'eſtend neceſſairement à 90. degrez à la ronde, ſera le Cercle K L, lequel coupera tous les Cercles diurnes hormis l'Equateur en parties inégales, mais de telle ſorte que



dans la partie Septentrionale, l'Arc diurne 4 N, sera plus grand que le Nocturne N 3. Et au contraire dans la partie Meridionale l'Arc diurne 6 M, sera plus petit que le Nocturne M 5.

Ce que je dis des peuples qui sont sous le Tropique du Cancre se doit entendre par proportion de ceux qui sont sous les autres Cercles paralleles qu'on peut imaginer entre l'Equateur & ce Tropique.

Si nous supposons ensuite que la Terre ait esté transportée d'un quart de Cercle, & qu'elle se trouve, par exemple, entre le premier point du Belier & le Soleil, cet Astre serva vû sous le premier point de la Balance; & parce qu'alors l'Axe de la Terre est tellement situé qu'il ne panche aucunement vers le Soleil, c'est une necessité que la ligne droite qui vient du centre de cet Astre pour aller au centre de la Terre, passe par la ligne Equinoctiale, laquelle estant coupée en deux parties égales par l'Horizon de tous les peuples, il faut que les nuits soient égales aux jours dans tous les lieux de la Terre.

Si nous supposons encore que la Terre ait esté transportée d'un autre quart de Cercle, & qu'elle se trouve entre le premier point du Cancre & le Soleil, alors cet Astre devra paroître sous le premier point du Capricorne; & parce que l'Axe de la Terre est là tellement incliné sur son Excentrique qu'il panche du côté du Soleil par sa partie Meridionale o 1, c'est une suite necessaire que la ligne droite s o, qui part du centre du Soleil pour aller au centre de la Terre, passe par un point de sa surface qui est autant au dessous de l'Equinoctial que l'Axe de la Terre est incliné sur l'Excentrique; & cela estant ainsi, il est non seulement necessaire que le Soleil soit perpen-

perpendiculaire à tous les peuples qui habitent le Tropique du Capricorne, mais encore que l'Horizon de ces peuples passe par la ligne KL, & par consequent qu'il coupe tous les Cercles diurnes horsmis l'Equinoctial, en parties inégales, & de telle sorte que dans la partie Meridionale l'arc diurne 5, M, est plus grand que le nocturne M, 6, & qu'au contraire dans la partie Septentrionale l'Arc diurne 3, N, est plus grand que le nocturne N, 4.

Enfin, si nous supposons que la Terre ait esté transportée d'un autre quart du Cercle, & qu'elle soit parvenuë au point de son Excentrique, qui est entre le premier point de la Balance & le Soleil, cet Astre paroîtra alors dans le premier point du Belier, & parce que l'Axe de la Terre sera alors tellement situé qu'il ne panchera aucunement vers le Soleil, la ligne droite qui partira du centre de cet Astre pour aller au centre de la Terre, passera une seconde fois par l'Equinoctial, lequel estant coupé en deux parties égales par l'Horizon de tous les peuples, cela causera un second Equinoxe. Ainsi ceux qui sont sous l'Equateur, doivent avoir un Equinoxe perpetuel, car comme leur Horizon s'étend à 90. degrez à la ronde, c'est une necessité qu'il passe par les Poles, & par consequent qu'il coupe tous les Cercles diurnes en parties égales, mais les autres lieux de la Terre ne sçauroient estre si peu éloignez de l'Equinoctial, qu'on n'experimente aussi-tôt de l'inégalité entre les jours & les nuits; la raison en est que l'Horizon ne passant plus par les Poles de ces lieux, il coupe tous les Cercles diurnes en parties inégales; ce qui fait que les jours s'y diversifient comme sous le Tropique du Cancer avec cette seule difference que la diversité est d'autant plus grande qu'on est plus éloigné de l'Equinoctial, jusques-là que si l'on est justement sur le Pole arctique de la Terre, comme l'Horizon de ce lieu-là est uny avec l'Equinoctial, tous les Cercles diurnes que le Soleil paroît décrire pendant qu'il parcourt les Signes Septentrionaux, sont constamment visibles.

Aprés avoir expliqué la diversité des Saisons, & fait voir qu'elles dépendent de la differente situation de la Terre à l'égard du Soleil, il ne sera peut-estre pas hors de propos de dire quelque chose de l'Excentricité de cet Astre, de sa veritable grandeur, de sa distance à la Terre, de ses taches, & de sa re-

volution autour de son Axe, qui sont des choses qui regardent la Physique pour le moins autant que l'Astronomie.

Monsieur Cassini assûre que si le demi-diametre de l'Excentrique de la Terre estoit divisé en 1000. parties, l'excentricité du Soleil en contiendroit dix-sept.

Selon le même Auteur, le Diametre apparent du Soleil prés l'Apogée est de 31. minutes & 40. secondes, de telle sorte qu'il est une cent huitiéme partie de la distance du Soleil à la Terre. Dans le Perigée le Diametre du Soleil est de 32. min. & 50. secondes, & par consequent il est la cent cinquiéme partie de la distance du Soleil à la Terre, laquelle distance du Soleil à la Terre est selon Monsieur Cassini de 22000. demi-diametres de la Terre.

Nous avons déja expliqué le mouvement du Soleil sur son Axe, & la generation des táches qui paroissent sur sa surface,* de sorte que M. Cassini nous assûrant que ces táches employent 25. jours, & presque six heures à faire une revolution, nous avons raison de croire que le Soleil employe justement ce temps-là à faire un tour sur son Axe.

* Liv. 2. Chapitres 7. & 8.

CHAPITRE IV.

Contenant quelques objections que l'on fait contre l'explication precedente des apparences du Soleil, & leur reponse.

Premiere Objection.

La premiere Objection qu'on fait contre l'explication precedente est que l'Horizon divise en tous les lieux du monde tous les grands Cercles en parties égales, en telle sorte qu'il y a toûjours une moitié de l'Equinoctial qui est dessous & l'autre qui est dessus; Il y a de même toûjours constamment six Signes du Zodiaque sur l'Horizon, & six autres au dessous, à quoy il faut ajoûter que les Cercles du Ciel & de la Terre sont de tous côtez proportionnels les uns aux autres, c'est à dire, que quinze lieuës d'Allemagne sur la Terre, ou 25. de France conviennent par tout à un degré dans le Ciel, & une heure dans la Terre correspond toûjours à quinze degrez dans l'Equateur Celeste, d'où l'on doit inferer qu'il faut necessairement que la Terre soit située au milieu de ces Cercles, &

par consequent qu'elle soit au centre du monde.

Reponse.

Nous repondons que tout cela prouve à la verité que la Terre est au milieu de tous les grands Cercles de la Sphere, mais non pas qu'elle soit au centre du monde ; car quelque éloignée qu'elle soit de ce centre, il ne s'ensuit pas neanmoins qu'elle ne soit au milieu de ces Cercles, parce que c'est nôtre seule imagination qui se figure ces Cercles autour de la Terre. Ainsi, ce seroit une mauvaise consequence de dire que la Terre est au centre du monde, parce que les parties & les degrez de la Terre correspondent en proportion aux parties & aux degrez du Ciel ; car il s'ensuit au contraire que ces Cercles sont également distans & proportionnels en leurs parties à l'égard de la Terre, parce que c'est nôtre imagination qui se les figure autour de son centre ; or si les parties du Ciel & de la Terre ne laissent pas d'estre proportionnelles, quoy que la Terre ne soit pas au centre du monde, elles ne laisseront pas aussi de paroître telles à l'égard des hommes, quoy qu'ils ne soient pas perpendiculaires sur la surface de la Terre: ce qu'il faut particulierement remarquer.

2. Objection

La 2. Objection est que si la Terre estoit hors du centre du monde, il faudroit qu'elle fût en l'une de ces trois positions, sçavoir, ou dans l'Equateur, ou dans l'Axe, ou hors de l'Equateur, ou hors de l'un & de l'autre. Or la Terre n'est dans aucune de ces situations, donc elle est au centre du monde.

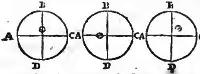


Elle n'est pas en premier lieu dans l'Equateur B D, & hors de l'Axe A C, comme dans la premiere figure, parce qu'il s'en ensuivroit deux inconveniens considerables, l'un qu'il n'y auroit point du tout d'Equinoxe dans quelques endroits de la Terre, & l'autre que les matinées & les aprés-dinées ne seroient pas égales, parce qu'il faudroit que la ligne Meridienne divisât l'Hemisphere en parties inégales.

Elle n'est pas en 2. lieu dans l'Axe A C, mais hors de l'Equateur B D, comme dans la seconde Figure : car 1. l'Equinoxe n'arriveroit pas lors que le Soleil seroit dans la ligne qui est au milieu des deux Tropiques, mais dans quelque autre parallele qui pourroit estre plus proche de l'un d'eux, selon que la Terre s'approcheroit plus d'un Solstice que de l'autre.

2. Il n'y auroit pas entre l'accroiſſement & le décroiſſement des jours la proportion qui y eſt maintenant.

Elle n'eſt pas en 3. lieu hors de l'Axe A C, & hors de l'Equateur B D, comme dans la troiſiéme Figure, parce que tous les inconveniens qui s'enſuivent des autres ſituations ſe trouveroient dans



cette derniere avec pluſieurs autres; d'où il faut conclure que la Terre eſt ſituée en l'endroit où l'Axe & l'Equateur ſe rencontrent qui eſt le Centre du monde.

Reponſe. Nous repondons à cela qu'il eſt vray qu'il faut que la Terre ſoit placée & dans l'Axe & dans l'Equateur, & par conſequent qu'elle ſoit au centre de la Sphere que nous imaginons autour d'elle, mais cela ne prouve pas qu'elle ſoit au Centre du monde; En effet, quand elle ſeroit auſſi éloignée de ce Centre qu'on ſuppoſe qu'eſt le Soleil, elle ſeroit toûjours ſituée dans la vraye rencontre de ces deux lignes, dont la raiſon eſt que l'Axe du monde n'eſt autre choſe qu'une ligne imaginaire qui paſſe par les Poles de la Terre, & qui va juſqu'au Ciel, & que l'Equateur n'eſt auſſi autre choſe qu'un grand Cercle qui correſpond au milieu de la Terre entre les deux Poles, & que nôtre imagination fait aller juſqu'aux Etoiles fixes, d'où il s'enſuit que la Terre eſt toûjours au point où l'Axe & l'Equateur ſe rencontrent.

3. Objection. La 3. Objection eſt priſe de l'apparence des Etoiles fixes, qui en chaque Horizon & à toute heure de la nuit, & en tout temps de l'année paroiſſent d'égale grandeur; ce qui n'arriveroit pas ſi la Terre eſtoit quelquefois plus proche d'elles de toute la quantité du Diametre du Cercle qu'elle décrit en un an autour du Soleil; car c'eſt hors de toute raiſon de croire que les Etoiles fixes ſoient à une ſi prodigieuſe diſtance de nous qu'en nous approchant d'elles de cette quantité, nous ne puiſſions reconnoître aucune difference dans la grandeur apparente de leur corps: ce qui nous doit faire conclure que la Terre ne ſe meut point dans ſon pretendu Excentrique autour du Soleil.

Reponſe. Nous repondons que comme la grande diſtance qu'il y a d'icy aux Etoiles fixes, fait que les deux Poles que la Terre détermine dans le Firmament, quand elle ſe rencontre dans les

deux Solstices, ne paroissent qu'un seul & même Pole, quoy qu'ils soient éloignez l'un de l'autre de la quantité du Diametre de l'Excentrique de la Terre; cette même distance fait aussi que soit qu'on s'approche, ou qu'on s'éloigne des Etoiles fixes de cette même quantité en un temps plus qu'en un autre, on ne doit appercevoir aucun changement dans leur grandeur apparente, ce qu'il faloit prouver. Venons maintenant à l'usage du mouvement du Soleil par rapport au Temps.

CHAPITRE V.

De la division des Temps.

NOUS avons dit dans la Metaphysique * que le Temps precisement pris n'est rien autre chose que la durée des Estres Modaux, ou plûtôt que c'est les Estres Modaux mêmes considerez entant qu'ils continuent d'estre: Or pour mesurer la durée de ces Estres on a pris le mouvement du Ciel, & sur tout du Soleil, lequel en qualité de temps doit estre fort connu, parce que tous les hommes le doivent prendre pour mesure, il doit estre aussi fort égal, parce que s'il estoit tantôt plus lent & tantôt plus prompt, il seroit incapable de mesurer exactement les durées.

* Livre 1. part. 1. chap. 15.

1. *Ce que c'est que le Temps & sa mesure.*

On peut prendre le jour en deux manieres: ou pour la durée du temps que met le Soleil à éclairer le tour de la Terre que les Anciens appelloient *Jour Naturel*; ou pour la durée du temps qu'il demeure sur l'Horizon, qu'ils appelloient *Jour Artificiel.*

2. *Ce que c'est que le jour.*

On a divisé le jour naturel en Astronomique & en Civil. L'Astronomique est la revolution entiere de l'Equateur avec une petite partie de luy-même, qui correspond au chemin que le Soleil a fait dans l'Ecliptique pendant le temps qu'il employe à revenir au Meridien, d'où il estoit party, & le Civil dépend de chaque Nation qui le commence d'une façon ou d'une autre. Ainsi les Babyloniens commençoient le jour au lever du Soleil, & les Juifs & les Armeniens au coucher; & c'est ce que font encore aujourd'huy les Italiens & les Bohemiens. Les Egyptiens le commençoient comme nous au milieu de la nuit, avec cette difference qu'ils appelloient l'heure d'aprés-midy la treiziéme heure, & ils poursuivoient en comptant jusqu'à 24. Enfin la plus part des Astronomes commencent le jour à midy.

3.
Ce que sont les Heures.

Les Heures sont la vingt-quatriéme partie du jour naturel, & les semaines sont composées de sept jours; les Payens ont donné à ces sept jours les noms des sept Planetes, & nous les gardons encore aujourd'huy avec cette seule difference qu'au lieu de dire le Jour de Saturne, nous disons le Samedy: & qu'au lieu du Jour du Soleil, nous disons le Dimanche.

Il y a deux sortes de Mois, le Solaire, & le Lunaire.

4.
Ce que sont les Mois.

Le Mois Solaire est ou *Astronomique*, pendant lequel le Soleil parcourt un signe du Zodiaque; ou *Civil*, qui est de 30. jours, souventesfois de 31. & quelques fois de 28. ou de 29. suivant qu'il plait à chaque Nation.

Le Mois Lunaire est aussi ou *Astronomique*, ou civil. L'Astronomique est Periodique ou Synodique. Le Mois Lunaire *Periodique* est l'espace de temps qui s'écoule depuis que la Lune a quitté un certain point de l'Ecliptique jusqu'à ce qu'elle revienne au même point, & sa durée est de 27. jours prés de 8. heures.

Le Mois Lunaire Synodique est égal au temps qu'il y a entre deux Conjonctions immediates de cet Astre avec le Soleil, sa durée est de 29. jours & prés de 12. heures: on en parlera plus particulierement cy-aprés.

5.
Ce que sont les Années.

L'Année est composée de Mois, comme le mois de Semaines & les semaines de Jours. Elle est de deux sortes; la Lunaire & la Solaire. La Solaire comprend le temps que le Soleil employe à parcourir tout le Zodiaque qui est de 365. jours 5. heures 49. minutes, & c'est l'année qu'on appelle *Astronomique*. Nous parlerons ensuite de l'Année Lunaire.

Differens peuples se sont servis indifferemment de l'Année Solaire & de la Lunaire, & encore aujourd'huy les Arabes, & les Turcs se servent de la Lunaire. Ceux qui se servent de la Solaire, ne laissent pas que de luy donner encore divers commencemens. Les Egyptiens la commencent aprés le Solstice d'Eté; c'est à dire au mois de Septembre, à cause qu'ils croyent que le Monde a esté créé en ce temps-là. Les Juifs la commencent au mois de Mars pour la même raison, & c'est pour cela qu'ils appellent le vingtiéme de ce mois le premier jour du Siecle. Numa Pompilius & les Romains la commencoient au mois de Janvier comme nous faisons aujourd'huy, à cause que le Soleil commence à s'approcher de nous.

Pour faire en sorte que les 5. heures & 49. minutes que l'An-

née a de plus, que les 365. jours dont elle estoit ordinairement composée, causassent le moins d'erreur qu'il se pourroit, Jules Cesar ordonna que doresnavant de quatre en quatre ans l'Année seroit composée de 366. jours, & il appella cette Année *Bisextile*, à cause qu'il mit ce jour entre le vingt-quatriéme & le vingt-cinquieme de Fevrier qui est le sixiéme des Calendes de Mars, selon la maniere de conter des Romains. Par ce moyen l'Année n'estoit plus longue qu'il ne faloit que d'onze minutes seulement ou environ; ce que l'on n'estima pas alors estre une erreur fort considerable.

6. *Ce que c'est qu'une année Bisextile.*

Cependant cette erreur s'estoit peu à peu tellement accrûë, qu'au lieu que du temps des premiers Chrestiens le Soleil n'entroit dans le Signe du Belier que le 21. de Mars, quinze cens ans aprés il y entroit dés l'onziéme, ce qui faisoit une difference de dix jours; & c'est ce qui fit que le Pape Gregoire XIII. ordonna qu'on retranchât ces dix jours d'erreur en l'année 1582. & ainsi au lieu que cette année devoit avoir 365. jours, elle n'en eut que 355. & parce qu'à la longue on seroit toûjours retombé dans la même erreur, à moins d'y apporter quelque remede, il fut arrêté qu'en quatre cens ans on retrancheroit trois jours Bisextiles: car selon le Calendrier Julien en quatre cens ans les Equinoxes retrogradent de trois jours. Ces retranchemens se font donc aux trois premieres centaines de ces quatre cens ans, c'est pourquoy l'an 1700. l'an 1800. & l'an 1900. qui devoient estre Bisextiles, ne le seront pas; ce qu'il faut bien remarquer.

7. *Ce que c'est que l'année Gregorienne.*

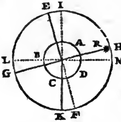
Voilà ce qu'on appelle *l'Année Gregorienne*. Aprés quoy revenons à nôtre sujet, & expliquons les apparences des Etoiles fixes.

CHAPITRE VI.

Comment on explique le mouvement apparent des Etoiles fixes & le changement de declinaison de l'Ecliptique.

POUR comprendre la cause du mouvement des Etoiles fixes d'Occident en Orient, il n'y a qu'à considerer que la Terre ne garde pas un parallelisme si exact en se mouvant autour du Soleil, que son Axe ne chancelle quelque peu: ce qui fait que ses Poles correspondent à divers endroits du Fir-

mament, de telle ſorte que ſi l'Axe eſtoit continué juſqu'à la ſurface de ce Ciel, il y décriroit d'Orient en Occident dans l'eſpace de cent ans un peu moins d'un degré d'un Cercle qui auroit le Pole de l'Ecliptique pour Pole: car cela eſtant ſuppoſé, il eſt viſible que l'Equateur du Ciel qu'on imagine toûjours vis-à-vis celuy de la Terre, ne paſſe pas deux fois de ſuite par les mêmes points du Firmament; & qu'au contraire il y change de place en coupant l'Ecliptique dans des points qui ſont de plus en plus Occidentaux: ce qui fait que comme la longitude des Etoiles fixes ſe meſure depuis l'une des communes ſections de l'Ecliptique & de l'Equateur, elle doit paroître augmenter de la façon qu'on l'experimente, & comme il eſt repreſenté par cette Figure, dans laquelle ABCD, eſt la Terre; EF eſt ſon Axe continué juſqu'au Firmament. Le Cercle marqué par la ligne droite GH, repreſente l'Equateur qui coupe l'Ecliptique EGFH, au point H, où ſe trouve l'Etoile fixe R, laquelle eſt par



conſequent ſans longitude. Or cela eſtant ſuppoſé, ſi l'Axe de la Terre vient à chanceler de telle ſorte qu'il change ſa ſituation EF, en IK, alors l'Equateur changera la ſienne GH, en LM, & il coupera par conſequent l'Ecliptique EGFH, en un point plus Occidental de la quantité de l'Arc HM, qui eſt égal à l'Arc EI; & parce que la longitude des Etoiles fixes ſe meſure depuis la commune ſection de l'Equateur & de l'Ecliptique, il eſt neceſſaire que l'Etoile fixe H, quoy qu'immobile, paroiſſe avoir avancé d'Occident en Orient de la quantité de l'arc MH.

Quant à l'irregularité du mouvement apparent des Etoiles fixes, elle s'explique aiſement, en ſuppoſant que le chancellement de la Terre n'eſt pas regulier, & qu'il y a des ſiecles pendant leſquels elle ſe détourne un peu plus, & d'autres pendant leſquels elle ſe détourne un peu moins.

On comprend même que l'Ecliptique apparente doit quelque peu changer de declinaiſon, pourveu qu'on conçoive que pendant que la Terre chancelle, ſon Axe s'incline au plan de l'Ecliptique un peu plus en un temps qu'en un autre; car ainſi l'Equateur de la Terre que nous avons appellé *l'Equinoctial*, determine l'Equateur du Ciel dans des endroits diverſement

ſement éloigné de l'Ecliptique. Or le chancellement de la Terre ſuit neceſſairement de ce qu'elle eſt placée dans le tourbillon du Soleil; car ce ſeroit une merveille qu'eſtant dans un milieu liquide comme elle eſt, il ſe pût paſſer pluſieurs ſiecles ſans qu'il arrivât quelque petit changement à ſa ſituation.

Au reſte, on ne doit pas s'étonner ſi nous confondons icy le plan de l'Ecliptique avec celuy de l'excentrique de la Terre, & ſi nous diſons indifferemment de l'un & de l'autre que l'Axe de la Terre eſt incliné ſur luy; car il faut ſçavoir que dans la ſuppoſition de Copernic ces deux plans ne ſont qu'une même choſe, le plan de l'Ecliptique n'eſtant que le plan même de l'Excentrique, lequel nôtre imagination a continué juſqu'au Firmament.

CHAPITRE VII.

Comment on explique les mouvemens de Venus & de Mercure.

NOUS ſçavons déja par l'experience que Venus & Mercure ſont aſſez prés du Soleil, & que ces deux Planetes paroiſſent ſe mouvoir autour de cet Aſtre: de telle ſorte que Mercure qui décrit le moindre Cercle, ſemble le parcourir dans quatre mois ou environ, & que Venus qui décrit le plus grand, paroît parcourir le ſien dans 19. mois, ce qui ſe doit entendre du temps qui s'écoule entre deux Conjonctions immediates de ces Planetes avec le Soleil, toutes deux faites dans l'Apogée, où toutes deux dans le Perigée.

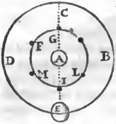
1. *Du mouvement d'Occident en Orient de Venus & de Mercure.*

Or le tranſport de ces deux Planetes autour du Soleil eſt abſolument neceſſaire, parce qu'elles ſont emportées par la Matiere Celeſte qui compoſe ſon tourbillon, & que cette matiere ſe meut circulairement autour de cet Aſtre, comme il a eſté prouvé *; Mais il eſt à remarquer que les Cercles que Venus & Mercure décrivent autour du Soleil d'Occident en Orient, eſtant moindres que celuy que la Terre décrit dans un an; ces Planetes doivent employer moins de temps à faire leur tour, que la Terre n'en employe à faire le ſien; ce qui paroît évident de Mercure, & qui eſt encore vray de Venus, quoy qu'elle ſemble employer 19. mois à parcourir ſon Cercle; car comme elle tourne autour du Soleil du même ſens que la Terre, c'eſt une neceſſité qu'elle ne paroiſſe avancer

* Chap. 11. Livre. 2.

que de la quantité dont elle avance en effet plus que la Terre; de telle sorte que pour déterminer la quantité dont Venus a avancé pendant un certain temps, il faut joindre à son progrez apparent l'espace dont la Terre a avancé en même temps. C'est pourquoy Venus paroissant faire une revolution entiere autour du Soleil en 19. mois, nous devons penser qu'elle a fait outre cette revolution encore plus d'un tour & demy, parce que la Terre a esté emportée de cette quantité autour du Soleil, & par consequent qu'il faut moins de sept mois pour faire que Venus acheve sa revolution d'Occident en Orient autour du Soleil.

Cela paroîtra évident dans cette Figure, dans laquelle A est le corps du Soleil, BCDE, est l'Excentrique de la Terre. LGFMI, est le Ciel de Venus. E represente la Terre, & I la Planete Venus qui est tellement située dans son Ciel que la ligne droite EIA, qui va du centre de la Terre au centre du Soleil, passe par son centre; c'est à dire, que Venus paroit conjointe au Soleil.



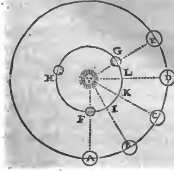
Cela estant supposé; il est visible que si Venus & la Terre se mouvoient de telle sorte que Venus allât d'I, par L, en G, tandis que la Terre se mouvroit d'E, par B, en C, Venus paroîtroit encore conjointe au Soleil; au lieu que si pendant les six mois que la Terre employe à aller d'E, par B, en C, Venus se meut d'I, par LGF, en M, alors elle paroitra avoir avancé de la quantité de l'arc GM, qui est la quantité dont elle a avancé en effet plus que la Terre. Et si pendant les six mois que la Terre employe à revenir de C, par D, en E, Venus se meut de M, par ILG, en F, alors elle paroîtra s'estre mûë de la quantité de l'Arc GML, & lorsque six mois aprés la Terre sera retournée d'E, en C, Venus sera aussi revenuë d'F, en G, où elle paroîtra encore conjointe; ce qui fera croire qu'elle n'a fait qu'une seule revolution, quoy qu'il soit vray qu'elle en ait fait deux & demy, sçavoir celle qu'elle paroît avoir fait, & le tour & demy qu'elle a fait avec la Terre, lequel ne nous paroît pas, parce que nous l'avons fait avec elle.

Le mouvement d'Occident en Orient de Venus estant ainsi expliqué, il sera aisé de rendre raison de toutes ses autres ap-

parences; car de ce qu'elle se meut autour du Soleil dans un Cercle compris par l'Excentrique de la Terre, il s'ensuit 1. Que Venus ne peut s'éloigner du Soleil que de la quantité du demy-Diametre du Cercle qu'elle décrit autour de luy. Il s'ensuit 2. Que quand Venus commence à s'éloigner du Soleil vers l'Orient, & qu'elle n'en est encore qu'à une mediocre distance, elle doit paroître fort grande, au lieu que quand elle est à une moindre distance en approchant du Soleil, elle doit paroître fort petite. La raison de cela est, que quand Venus est au point F, par exemple, elle a toute sa partie basse tournée vers le Soleil & vers nous, à raison dequoy elle nous doit paroître presque pleine, & par consequent fort grande, au lieu que quand elle est au point M, il n'y a qu'une partie de la moitié qui est éclairée, qui soit tournée vers la Terre, d'où vient qu'elle ne doit paroître qu'en croissant, & par consequent fort petite, bien qu'avec cela elle soit plus proche. Par la même raison Venus doit encore paroître en croissant quand elle commence à s'éloigner du Soleil vers l'Occident, & sa grandeur apparente se doit augmenter lorsqu'elle vient ensuite à s'en r'approcher.

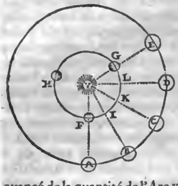
2. Du mouvement de Mercure d'Occident en Orient.

Ce qui vient d'estre dit de Venus se doit entendre par proportion de Mercure qui tourne du même sens que la Terre; c'est pourquoy, puisqu'il paroît faire une revolution autour du Soleil en quatre mois, nous devons penser que l'apparence nous trompe, & que Mercure outre le tour qu'il paroît avoir fait, a fait encore un tiers de tour avec la Terre, d'où il s'ensuit qu'il n'employe qu'environ trois mois à faire une revolution entiere autour du Soleil, comme il paroîtra clairement par cette Figure, dans laquelle le corps qui est au centre represente le Soleil,



A E, est le tiers de l'Excentrique que la Terre décrit dans quatre mois. A est la Terre tellement située dans l'Excentrique que Mercure marqué F, paroît estre conjoint au Soleil à son égard; or cela estant posé, il est visible que si pendant que la Terre

employe un mois à aller d'A en B, Mercure en employoit un autre à aller de F, en I, il paroîtroit encore conjoint au Soleil, & on ne diroit pas qu'il se fût mû; au lieu que si pendant le temps que la Terre employe à aller d'A en B, Mercure se meut de F, par I K L, en G, pour lors il paroîtra avoir avancé de la quantité de l'Arc I G, qui est l'espace dont il a avancé en effet plus que la Terre; & si pendant un autre mois que la Terre employera à aller de B, en C, Mercure se meut de G, en H, il paroîtra avoir avancé de la quantité de l'Arc K H; lorsqu'un mois aprés la Terre sera arrivée au point E, Mercure sera aussi revenu au point G, où il paroîtra derechef conjoint au Soleil; ce qui fera croire qu'il n'a fait qu'une seule revolution, quoy qu'en effet il en ait fait une & un tiers.



De plus, parce que Mercure est plus proche du Soleil que Venus, il ne doit pas s'en écarter autant qu'elle, c'est aussi la raison pourquoy il ne nous a gueres parû que sous une forme incertaine, parce qu'il est presque toûjours ensevely dans les rayons du Soleil; mais comme des personnes fort exactes dans leurs Observations assûrent d'avoir vû dans Mercure les mêmes changemens de forme qu'on voit dans Venus, nous ne devons faire aucune difficulté de dire qu'il se meut autour du Soleil de la même maniere.

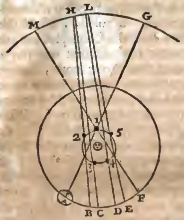
3. Du mouvement d'Orient en Occident de Venus & de Mercure.

Quant au mouvement diurne d'Orient en Occident de ces deux Planetes, il suit évidemment du tournoyement de la Terre sur son Axe; au lieu que leur mouvement particulier d'Occident en Orient dépend du mouvement du Tourbillon du Soleil qui les entraîne. Et enfin, ce grand mouvement par lequel elles paroissent passer en un an sous tous les Signes, resulte necessairement de ce que la Terre se mouuant autour du Soleil, se meut aussi autour de ces deux Planetes; ce qui paroît assez clair pour ne pas demander une plus ample explication.

Pour ce qui est de l'irregularité qu'on remarque dans le mouvement de ces deux Planetes, il est aisé de juger qu'elle

n'eſt qu'apparente, & qu'elle depend de ce qu'elles ſont emportées autour du Soleil, & que la Terre ſe meut auſſi autour du même Aſtre: Poſons par exemple, que A B C D E F, ſoit la troiſiéme partie de l'Excentrique que la Terre décrit dans trois mois, pendant que Mercure décrit tout ſon Cercle 1, 2, 3, 4, 5. enſuite dequoy, ſi nous ſuppoſons que la Terre eſt en A, & Mercure en 1. nous rapporterons Mercure à la partie du Ciel marquée G. Si nous ſuppoſons encore que la Terre s'avance d'A, en B, & Mercure d'1, en 2, alors nous le rapporterons à la partie du Ciel marquée H; & comme il nous ſemble que Mercure a precipité ſon mouvement de G en H, ſelon l'ordre des Signes, c'eſt à dire, d'Occident en Orient, nous l'appellerons *Direct.* Et lors que la Terre eſt en C, & Mercure en 3. comme nous le rapportons encore au même point H, nous l'appellerons *Stationaire*, & c'eſt là la premiere Station.

4. *Des Directions, Stations & Retrogradations de Venus & de Mercure.*



Au contraire, ſi nous ſuppoſons que la Terre avance de C, en D, & Mercure de 3. en 4, nous le rapporterons dans la partie du Ciel marquée L, & comme il nous ſemble qu'il retourne ſur ſes pas contre l'ordre des Signes, nous l'appellerons *Retrograde*, mais lors que la Terre ſera parvenuë en 1, & Mercure en 5, comme nous le rapporterons encore au même point L, nous l'appellerons *Stationaire*, & c'eſt là la ſeconde Station.

Enfin, lors que la Terre ſera en F, & Mercure en 1, nous le rapporterons en M, & comme il nous ſemblera qu'il a precipité ſon mouvement dans cet endroit ſelon l'ordre des Signes, c'eſt à dire d'Occident en Orient, nous l'appellerons encore *Direct.*

Ce que nous venons de dire de Mercure ſe doit entendre auſſi de Venus; car c'eſt la même choſe, excepté que ſes Stations & ſes Retrogradations ne ſont pas ſi frequentes.

Il paroît par tout ce qui vient d'eſtre dit des apparences de Venus & de Mercure que la penſée de Ptolomée à leur égard

5. *De l'inſuffiſance de la*

Supposition de Ptolomée pour expliquer les plenitudes de Venus.

a pû passer autrefois pour vray-semblable, mais qu'elle ne sçauroit passer maintenant pour telle, car supposant, comme il fait, que les Planetes sont des corps Spheriques qui n'ont aucune lumiere que celle qu'ils reçoivent du Soleil, il est visible que Venus & Mercure qu'il place dans des Cieux plus bas que celuy de cet Astre, n'en sçauroient estre éclairez que par le dessus ou par les côtez, & par consequent que nous, qui ne voyons jamais que le dessous, ne verrions jamais entierement la moitié qui est illuminée, c'est à dire, que nous ne devrions jamais voir ces deux Planetes que sous la forme d'un Croissant qui seroit d'autant plus petit qu'elles approcheroient plus de l'Apogée ou du Perigée de l'Epicycle: ce qui est entierement contraire à l'experience; car depuis que Galilée s'est avisé de faire de grandes Lunettes de longue vûë, & que par ce moyen nous avons pû considerer la Figure des Planetes, nous avons reconnu que Venus ne paroît pas toûjours sous la forme d'un Croissant, & que se rencontrant en divers temps à égale distance du Soleil vers l'Orient, ou vers l'Occident, elle paroît tantôt en Croissant, & tantôt presque ronde; ce qui est une marque infaillible que Venus n'est pas toûjours au dessous du Soleil, & qu'il y a des temps qu'elle est plus loin de nous que luy. Il faut entendre la même chose de Mercure.

L'an 1667. sur la fin du mois d'Avril M. Cassini apperçût dans Venus une partie qui estoit plus claire que le reste de sa superficie, laquelle paroissoit manifestement s'éloigner de la Corne Meridionale de Venus; cette partie fut vûë le lendemain à la même heure au même endroit, & avec le même mouvement. M. Cassini n'ose determiner si c'estoit une revolution entiere de Venus, ou une simple libration. Il y a pourtant apparence que cette Planete se meut autour de son Axe comme les autres, & peut-estre dans l'espace de 24. heures.

L'an 1639. Venus fut vûë à Londres d'une figure ronde & obscure: son Diametre parut estre la vingt-sixiéme partie du Diametre du Soleil. Pour lors la distance de Venus à la Terre comparée avec la distance du Soleil à la même Terre avoit la raison de 26. à 100. d'où il s'ensuit que le Diametre de Venus eût dû paroître comme la centiéme partie du Diametre du Soleil, si Venus eût esté aussi éloignée de la Terre que le Soleil, d'où l'on conclud que cette Planete est presque égale en grandeur à la Terre.

La derniere fois que Mercure a esté vû dans le disque du Soleil, son Diametre parut estre la cent dix-huitiéme partie du Diametre du Soleil, & il y avoit alors entre le Diametre de la Terre, & celuy de Mercure la même proportion qui est entre 18. & 10. d'où il s'ensuit qne Mercure est beaucoup plus petit que la Terre.

CHAPITRE VIII.

Comment on explique les apparences de Mars, de Jupiter & de Saturne.

PUISQUE Mars, Jupiter & Saturne sont dans le Tourbillon du Soleil, & à telle distance de cet Astre que Mars en est plus éloigné que la Terre, Jupiter plus que Mars, & enfin Saturne plus que Jupiter, comme l'experience nous oblige à le reconnoître, on peut assûrer que c'est-là la cause de toutes les apparences de ces trois Planetes.

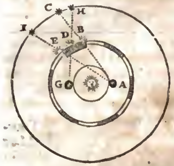
1. *Du mouvement d'Orient en Occident, & d'Occident en Orient de Mars, Jupiter & Saturne.*

Car pour ne pas parler du mouvement d'Orient en Occident qu'elles semblent avoir dans 24. heures autour des Poles du Monde, & qui resulte du mouvement diurne de la Terre, il est évident que la Matiere celeste qui nous emporte en un an autour du Soleil, doit emporter aussi Mars, Jupiter & Saturne autour de cet Astre du même sens que nous sommes emportez, & parce que la matiere qui emporte Mars a un plus grand Cercle à décrire que n'a la Terre, il s'ensuit qu'il doit employer aussi plus d'un an a faire son tour; par la même raison Jupiter en employe plus que Mars, & Saturne plus que Jupiter, comme l'experience le confirme.

2. *Des Directions, Stations & Retrogradations de Mars, Jupiter & Saturne.*

Par ces transports autour du Soleil, ces trois Planetes sont vûës en divers temps sous divers endroits du Zodiaque, mais ce qu'il y a de plus remarquable en cecy, est qu'encore que leur mouvement vers l'Orient soit tres-simple, on découvre neanmoins là necessité qu'il y a que Mars, Jupiter & Saturne paroissent quelquefois *Directs* & quelquefois *Retrogrades*, & qu'ils le paroissent si à propos que c'est justement dans le temps & avec toutes les circonstances qu'on l'observe. Comme il est clairement representé par cette Figure, dans laquelle la Terre est

placée au point de son Excentrique marqué A, tandis que Jupiter est placé dans son Cercle au point B. Or cela estant ainsi, il est évident que Jupiter paroîtra conjoint à l'Etoile fixe C, & par consequent qu'il sera plus oriental que l'Etoile fixe H, de toute la quantité de l'Arc CH. Mais lors que dans six mois la Terre sera parvenuë au point G, alors Jupiter paroîtra conjoint à l'Etoile fixe H, & par ce moyen, quoy qu'il ait avancé en effet d'Occident en Orient de B, en D, tandis que la Terre a avancé du même côté d'A, en G, il semblera neanmoins estre retourné en arriere de C, en H, à raison dequoy on l'appellera *Retrograde.* Mais ce qui fait voir encore clairement que cette retrogradation n'est qu'apparente, c'est que si l'on suppose que la Terre soit revenuë dans un an au point A, & que Jupiter dans le même temps soit arrivé, comme il le doit estre, au point E, on verra que pendant les six mois qu'il demeure à venir de D, en E, il semble aller si vîte qu'il ne recouvre pas seulement sa retrogradation CH, mais encore qu'il avance jusqu'à l'Etoile I; Il seroit inutile d'expliquer les Stations de ces Planetes, parce qu'elles dependent des mêmes causes que celles de Venus & de Mercure dont il a esté parlé.



3. *De l'inégalité des Arcs de retrogradation de Mars, de Jupiter & de Saturne.*

De plus, comme les choses paroissent plus grandes à proportion qu'elles sont plus proches, le voisinage de Mars rend l'Arc de sa retrogradation plus grand que celuy de Jupiter; & comme Jupiter est plus prés de nous que Saturne, par la même raison l'Arc de sa retrogradation est encore plus grand que celuy de Saturne; d'où il s'ensuit que lors que Mars est retrograde, il doit paroître parcourir une plus grande étenduë du Firmament que ne fait Jupiter, & que la retrogradation de Saturne doit paroître la moindre, comme l'experience le fait voir.

4. *De l'inégalité de la grandeur apparente de ces*

Enfin, parce que quand la Terre est entre le Soleil & une de ces Planetes, nous en sommes alors plus proches que si le Soleil estoit entre cette Planete & nous de toute la quantité du Diametre de l'Excentrique, cette Planete doit paroître plus grande.

grande, & parce qu'elle est alors retrograde, comme il se voit dans la Figure precedente, il est évident que la grandeur apparente d'une de ces trois Planetes retrogrades doit surpasser la grandeur sous laquelle cette Planete nous paroît quand elle est directe; & dautant que nous approchons de la même quantité d'une Planete qui est fort prés de nous, que d'une autre beaucoup plus éloignée, il est visible que l'approchement de la premiere estant une plus grande partie de sa distance, il doit estre plus sensible, & par consequent que la Planete doit paroître plus grande. Ce qui est cause que l'augmentation de la grandeur apparente de Mars doit estre plus grande que l'augmentation apparente de Jupiter. Et parce que nôtre approchement de Saturne n'est gueres sensible, à cause de son grand éloignement, sa grandeur apparente ne doit aussi estre que peu augmentée lors qu'il est retrograde.

trois Planetes quand elles sont retrogrades.

CHAPITRE IX.

De quelques Observations particulieres qu'on a faites sur Jupiter & Saturne, & comment on les explique.

IL ne faut pas omettre icy ce qu'on a découvert de nôtre temps touchant Jupiter & Saturne. Galilée qui s'est servy le premier des Lunettes de longue vûë, s'est apperçû qu'il y avoit quatre petites Planetes subalternes auprés de Jupiter qui le devancent quelquefois vers l'Orient, & le suivent quelquefois vers l'Occident; ce qui se fait à diverses distances: car on a trouvé par des observations fort exactes, qu'il y a une de ces quatre Planetes qui s'éloigne du centre de Jupiter de presque six Diametres de Jupiter, sçavoir de cinq Diametres, deux tiers; & qui fait sa revolution autour de luy en un jour, 18. heures 29. minutes. Que la seconde s'en écarte de part & d'autre de 9. demy-Diametres, & qu'elle fait son tour dans trois jours 13. heures & 19. minutes. Que la troisiéme, s'en écarte de 14. demi-Diametres, & fait son tour en sept jours & 4. heures. Et enfin, que la quatriéme s'éloigne aussi de part & d'autre du centre de Jupiter de 25. de ses demi-Diametres, & qu'elle fait son tour en 16. jours 18. heures 5. minutes.

1. Qu'il y a 4. Planetes subalternes autour de Jupiter.

Galilée avoit bien remarqué aussi que Saturne paroissoit en differens temps sous differentes Figures, estant vû tantôt rond

2. Que Saturne paroit sous 4. differentes Figures.

& tantôt ovale, mais parce que ſes Lunettes n'eſtoient pas ſi longues, ni ſi bonnes que celles dont on ſe ſert à preſent, ſes obſervations n'ont pas eſté ſi exactes que celles des nouveaux Aſtronomes qui ont remarqué que Saturne paroît ſucceſſivement ſous les



4. Figures qui ſont icy repreſentées par A B C D.

3. Qu'il y a 5. Planetes ſubalternes autour de Saturne.

Il faut ajoûter qu'on a obſervé qu'il y a cinq Planetes ſubalternes qui décrivent autour de Saturne des Ellipſes à peu prés ſemblables à celle que la Lune décrit autour de la Terre: la premiere, la ſeconde, la troiſiéme, & la cinquiéme ont eſté découvertes à diverſes fois par M. Caſſini, & la quatriéme l'avoit eſté pluſieurs années auparavant par M. Hugens, tous deux de l'Academie Royale des Sciences de Paris.

La premiere ne s'éloigne jamais de l'Anneau de Saturne par ſon mouvement propre que des deux tiers de la longueur apparente de ce même Anneau, & fait autour de luy une revolution en un jour 21. heures & 19. minutes. La ſeconde ne s'en éloigne que des trois quarts, & fait ſon tour en deux jours 6. heures 43. minutes. La troiſiéme s'en éloigne d'un Diametre & deux tiers, & fait une révolution entiere en quatre jours 12. heures 27. minutes. La quatriéme en eſt éloignée de quatre Diametres & fait ſa révolution en ſeize jours 18. heures 5. minutes. Enfin la cinquiéme s'éloigne de ce même Anneau de dix de ſes Diametres, & ne fait une entiere révolution qu'en ſoixante dix-neuf jours 21. heures.

Je ne doute pas qu'à meſure qu'on ſe ſervira de meilleures Lunettes on ne puiſſe encore découvrir d'autres Planetes ſubalternes autour de Jupiter & de Saturne; je ſuis même perſuadé qu'il y en peut avoir autour de Venus, de Mercure, & de Mars, leſquelles nous ne voyons pas, ſoit parce qu'elles ſont toûjours enſevelies dans la lumiere de ces Planetes, ſoit parce que leur ſurface n'eſt pas aſſez ſolide pour reflechir autant de lumiere qu'il en faut pour les rendre viſibles. Ces Planetes ſubalternes ſont appellées *Satellites*.

4. Comment on explique les apparen-

Pour rendre raiſon des apparences des Satellites de Jupiter & de Saturne, on ſuppoſe qu'ils décrivent des Ellipſes autour de ces deux Planetes, & que ceux-là en décrivent de plus

ces des Satellites de Jupiter & de Saturne.

grandes qui s'en éloignent le plus : ce qui se confirme en premier lieu par l'inégalité de leur mouvement apparent, & en second lieu par le temps qu'ils employent à achever leur periode : car il est tres conforme à la raison que ceux qui ont plus de chemin à faire, y employent plus de temps. Que si les Satellites de Jupiter semblent seulement se mouvoir dans une ligne droite ; ce n'est qu'à cause que le plan sur lequel ils se meuvent estant continué, il vient passer par le centre de nos yeux. Et si au contraire ceux de Saturne semblent décrire des Ellipses, cela vient de ce que nous regardons obliquement le plan sur lequel ils se meuvent. Enfin si le second Satellite de Saturne a un periode d'augmentation & de diminution apparente (comme il a esté remarqué) cette vicissitude ne vient pas de la diverse Exposition de ce Satellite à la Terre & au Soleil, comme il arrive dans le Croissant & dans le décours de la Lune, puisque dans cette grande distance il est toûjours exposé à la Terre & au Soleil comme le Globe de Saturne que nous voyons toûjours plein de lumiere, sans qu'il y ait aucune difference sensible entre les Oppositions & les Quadratures : mais il y a apparence qu'une partie de sa surface n'est pas si capable de nous reflechir la lumiere du Soleil qui la rend visible, que l'autre partie ; d'où nous pouvons conclure avec Monsieur Cassini que le Globe de ce Satellite a quelques diversitez semblables à celles qui sont sur la Terre, dont la partie de la surface qui est couverte de la Mer, n'est pas si propre à reflechir de toutes parts la lumiere du Soleil que le continent qui fait l'autre partie.

5. Que Jupiter & Saturne se meuvent sur leurs Axes.

De plus, comme l'on ne peut concevoir que les Satellites se meuvent circulairement autour de Jupiter & de Saturne sans supposer qu'ils sont emportez par les deux Tourbillons de la Matiere celeste qui environne ces deux Planetes, l'on est aussi obligé de reconnoître que Jupiter & Saturne se meuvent eux-mêmes autour de leur Axe, comme la Terre se meut autour du sien ; cela est confirmé à l'égard de Jupiter par une certaine tâche que Monsieur Cassini a remarquée sur le corps de cette Planete, laquelle commençant à paroître vers le bord où elle avoit paru la premiere fois, fait connoître quelle a fait un tour sur l'Axe de Jupiter : & parce que le temps qu'on a remarqué que cette tache, & par consequent que Jupiter a

employé à faire son tour, est d'environ 9. heures 56. minutes, on conclud que Jupiter est tout ce temps-là à faire une revolution entiere sur son Axe.

6. *Que Mars se meut aussi sur le sien.*

Une semblable tache qu'on voit sur Mars prouve aussi que cette Planete tourne sur son Axe dans le temps d'environ 24. heures & 40. minutes.

On trouve par les observations les plus exactes que le Diametre de Mars est au Diametre de la Terre comme 3. à 5. d'où il s'ensuit que Mars est beaucoup plus petit que la Terre, & qu'à peine surpasse-t'il en grandeur Mercure.

7. *Comment on explique les diverses figures de Saturne.*

On a dit beaucoup de choses pour expliquer le changement de Figure de Saturne; mais il n'y a rien, à mon avis, qui soit plus probable que ce qu'a conjecturé Monsieur Hugens; il nous propose cette Planete comme un gros Globe qui ressemble à la Terre, excepté qu'il est beaucoup plus grand, & dans lequel il conçoit des Poles, un Equateur & une Zone torride comme nous en concevons autour de la Terre; Ensuite dequoy il assûre qu'autour de cette Zone torride, il s'éleve dans l'espace qui se rencontre à une distance assez grande, une matiere opaque disposée en Anneau qu'on trouveroit assez large si on la mesuroit en s'éloignant de la surface de Saturne, mais qui est fort étroite en la mesurant d'un autre sens. En un mot, cet Anneau ressemble à ce large Cercle dans lequel le Globe artificiel est enfoncé qu'on nomme l'*Horizon*.

Or cela supposé, il est certain que nous devons voir Saturne comme il paroit en A lorsque nous le regardons d'un lieu où nous nous trouvons fort élevez par dessus le plan de l'Anneau, aprés quoy il nous doit paroître comme en B, ou en C, quand nous



le regardons d'un lieu où nous sommes moins élevez sur ce plan. Et enfin, il nous doit paroître tout rond comme en D, quand nous serons tellement situez à son égard que son Anneau estant continué, passera par nos yeux, parce qu'alors le peu d'épaisseur qu'il a à raison de son grand éloignement le rend tout à fait insensible. A quoy il faut ajoûter que peut-estre nous manquons de voir l'Anneau de Saturne, parce que

cette Planete passant vis-à-vis quelque Etoile fixe, & nous en ayant derobé la vuë par un des sommets de l'Ovale G, dans la Figure A, on verra derechef cette Etoile en l'endroit E, où nous voyons une noirceur qui n'est que le defaut de l'Anneau, & une partie du Ciel qui s'offre à nôtre vûë par l'espace qui reste entre cet Anneau & le Corps de Saturne.

8. Pourquoy les Satellites décrivent des Ellipses autour de leurs Planetes plûtost que des Cercles.

Enfin, les Satellites doivent décrire autour de Jupiter & de Saturne des Ellipses, parce que les Tourbillons de ces deux Planetes ont cette figure par les mêmes raisons qu'il a esté prouvé que la Masse Elementaire l'avoit aussi; nous pouvons même penser que ces Satellites tournent eux-mêmes sur leur centre, ou qu'ils n'y tournent pas, suivant que la matiere qui les entraîne se meut plus ou moins vîte qu'eux, sans qu'il soit jamais possible de determiner s'ils tournent, ou s'ils ne tournent pas, si ce n'est que la vûë par le secours des Lunettes, nous le fasse connoître.

9. Que Venus & Mercure pourroient avoir des Planetes subalternes sans qu'elles fussent vuës, & comment.

On a tâché de découvrir s'il n'y a point de Satellites autour de Venus & de Mars, mais il a esté impossible d'y en remarquer, lors même que leur distance de la Terre estoit 20. ou 30. fois moindre que celle de Saturne; d'où l'on doit conclure que Venus & Mars n'ont point de Planetes subalternes, ou s'ils en ont, que leur surface éclairée du Soleil & exposée à la Terre, est vingt ou trente fois plus petite, ou moins propre à reflechir la lumiere, que celle des Satellites de Jupiter & de Saturne.

Ainsi nous pouvons assûrer qu'il n'y a que seize Planetes qui soient connuës jusqu'à present dont les six principales, sçavoir Mercure, Venus, la Terre, Mars, Jupiter & Saturne, sont appellées simplement *Planetes*, parce qu'elles ne roulent autour d'aucune autre Planete; au lieu que les dix autres, sçavoir la Lune, les quatre Satellites de Jupiter, & les cinq de Saturne, sont nommées *Planetes subalternes*, ou simplement *Satellites*, parce qu'elles se meuvent autour des Planetes principales.

Quant au Soleil nous l'ôtons volontiers du nombre des Planetes, parce qu'il ne tourne qu'autour de luy-même, & qu'il est d'une nature entierement differente de la leur, & nous le mettons au nombre des Etoiles fixes qui ne different de luy qu'en ce qu'elles sont plus éloignées de nous; comme il a esté

remarqué : avec cette circonstance encore que le Soleil tourne sur son Axe, & que nous ne sçavons pas encore si les Etoiles fixes tournent sur le leur.

CHAPITRE X.

Comment on explique les Apparences de la Lune.

PUISQUE nous sçavons déja que la Lune est comprise dans le Tourbillon de la Terre, nous ne devons pas faire difficulté de reconnoître qu'elle est emportée d'Occident en Orient autour d'elle, & que comme elle est assez éloignée de nous, elle peut bien employer environ un mois à faire son tour, ainsi que l'experience l'enseigne.

1. Pourquoy le Cercle que la Lune décrit coupe l'Equateur & l'Ecliptique.

Il est même certain que le Cercle qu'elle décrit devroit estre vis à vis de l'Equateur Terrestre, si le mouvement de la Matiere celeste qui emporte la Lune, estoit seulement déterminé par le piroüettement de la Terre, mais parce qu'il a d'ailleurs à s'accommoder avec le mouvement du Tourbillon du Soleil, qui exigeroit qu'il se fit dans des Plans paralleles à l'Ecliptique, il ne se fait ni l'une ni l'autre de ces deux choses ; c'est à dire, que la Lune n'est emportée ni dans l'Equateur ni dans l'Ecliptique, mais dans une circonference qui coupe ces deux Cercles, & qui s'approche de plus prés de l'Ecliptique que de l'Equateur ; dont la raison est que la Lune estant plus proche de la superficie de la Terre, le mouvement de la matiere qui l'emporte, doit plûtôt s'accorder avec le mouvement du Tourbillon du Soleil qui est plus fort, qu'avec le piroüettement de la Terre qui est plus foible.

2. Pourquoy la Lune décrit une Ellipse plûtôt qu'un veritable Cercle.

En effet, la matiere liquide du petit Tourbillon de la Terre est en comparaison du Tourbillon du Soleil, ce qu'est une goutte d'huile en comparaison d'une grande quantité d'eau ; & parce que ce grand Tourbillon se meut en rond, & que la matiere dont il est composé, tend toûjours à s'éloigner du centre du mouvement, elle presse par ce moyen la Masse Elementaire & la rend platte en accourcissant le Diametre qui pourroit se continuer par le Soleil, & en allongeant l'autre qui coupe le premier à Angles droits, ainsi le Tourbillon

de la Terre ressemble plûtôt à une Ellipse qu'à une Sphere, & la matiere qui emporte la Lune autour de la Terre, doit plûtôt luy faire décrire une ligne Elliptique qu'une circonference de Cercle comme il a esté remarqué dans le Livre precedent.*

* Chap. 14.

3. *Pourquoy elle paroit passer d'Orient en Occident.*

Or tandis que la Terre par son mouvement décrit une Ellipse, elle doit paroître passer d'Occident en Orient sous tous les signes du Zodiaque, & son mouvement doit estre un peu plus sensible quand elle se rencontre dans les Conjonctions & dans les Oppositions, que quand elle se trouve dans les Quadratures, parce que la matiere qui l'emporte coule alors d'autant plus vite que les endroits par où elle passe, sont plus étroits; Et ces endroits sont toûjours plus étroits dans les Conjonctions & dans les Oppositions que dans les Quadratures, non pas parce que la Lune se trouve plus proche de la Terre, comme quelques-uns pretendent, mais parce que la Lune est alors dans le plus court Diametre de l'Ovale qu'elle décrit: ce qu'il faut bien remarquer à cause des consequences que nous en tirerons ensuite touchant l'explication du flux & du reflux de la Mer.

4. *Pourquoy elle ne fait pas un tour dans 24. heures.*

De plus, si dans l'espace de 24. heures que la Terre employe à tourner d'Occident en Orient autour de son Axe, la Lune ne changeoit pas de place dans le Ciel, elle paroîtroit décrire un Cercle d'Orient en Occident parallele à l'Equateur, mais parce qu'elle est toûjours emportée au même sens que la Terre, il s'en faut que ce Cercle ne soit entier de toute la quantité dont la Lune a avancé d'Occident en Orient autour de la Terre.

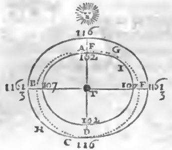
5. *Que le petit Diametre de l'Ellipse de la Lune change souvent, & comment.*

Voilà l'explication des apparences de la Lune qui ont esté connuës des Anciens: mais il nous reste encore à rendre raison de celles qui ont esté découvertes par les Astronomes Modernes. M. Cassini a observé * que non seulement la Lune décrit une Ellipse autour de la Terre dans le temps de 27. jours & quelques heures, mais encore qu'elle n'est pas toûjours également distante de la Terre, lors qu'elle se rencontre dans le plus court Diametre de l'Ellipse qu'elle décrit.

* Voyez le Journal des Sçavans du Lundy 10. May 1677.

En effet, il a observé 1. que dans les Oppositions de la Lune au Soleil, qui arrivent dans son Perigée, la distance de la Lune à la Terre est de 102. Diametres de la Lune. 2. Que

dans les Quadratures qui arrivent dans le Perigée, la distance de la Lune à la Terre est de 107. Diametres. 3. Que dans les Oppositions qui arrivent dans l'Apogée, la distance de la Lune à la Terre est de 116. Diametres de la Lune. Il a remarqué enfin que dans les Quadratures qui arrivent dans l'Apogée, la distance de la Lune à la Terre est de 116. Diametres & un tiers. Tout cela est representé dans cette Figure, dans laquelle T, represente la Terre. T, 102, 116. est la ligne des Conjonctions & des Oppositions de la Lune avec le Soleil. T 107. 116$\frac{1}{3}$ est la ligne des Quadratures. T. 102. est la distance de la Lune à la Terre dans les Conjonctions & Oppositions lors qu'elle est dans le Perigée, c'est à dire, dans la partie de son Ellipse la plus proche de la Terre. T. 107. est la distance de la Lune à la Terre dans les Quadratures, lors qu'elle est dans le Perigée. L'ellipse 102, 107. est le lieu de la Lune dans le Perigée dans toutes ses Configurations avec le Soleil. T. 116. est la distance de la Lune à la Terre dans les conjonctions & oppositions, lors qu'elle est dans son Apogée. T. 116$\frac{1}{3}$. est la distance de la Lune à la Terre dans les quadratures lors qu'elle est dans son Apogée.



L'ellipse 116: 116$\frac{1}{3}$. est le lieu de la Lune dans l'Apogée en toutes ses Configurations avec le Soleil.

On ne peut pas repondre si precisement par des observations immediates des distances de la Lune dans les Conjonctions; parce qu'elle est alors cachée dans les rayons du Soleil, si ce n'est dans les Eclipses qui sont rares, & qui ne donnent pas la commodité d'observer le Diametre de la Lune avec tant d'exactitude que dans les Oppositions; mais le rapport des Observations faites deux ou trois jours avant & aprés les Conjonctions, fait connoître avec autant de certitude qu'on peut avoir par ce moyen, que dans les Conjonctions qui arrivent dans l'Apogée & dans celles qui arrivent dans le Perigée la Lune est à peu prés autant éloignée de la Terre que dans les Oppositions correspondantes qui arrivent six ou sept mois aprés;

aprés ; ce qui eſt conforme aux hypotheſes des autres Aſtronomes.

La Lune ſe meut donc de telle ſorte que commençant ſon mouvement de la Conjonction perigée A, elle va vers la premiere Quadrature & vers la moyenne diſtance B, & arrive à l'Apogée en C, un jour avant qu'elle parvienne à l'Oppoſition en D, où elle commence à eſtre éloignée de l'Apogée, & paſſant par la ſeconde Quadrature E, elle arrive au Perigée en G, deux jours avant qu'elle retourne à la Conjonction en F, un peu éloignée du Perigée, où elle commence une nouvelle revolution, dans laquelle elle paſſera par la premiere Quadrature entre B, & 116. ; & arrivera à l'Apogée en H, trois jours avant que d'arriver à l'Oppoſition qui ſera entre D, & 102. & parviendra au Perigée en I, quatre jours avant qu'elle arrive à la Conjonction, qui ſera entre F, & 116. d'où il eſt facile de juger de ce qu'elle ſera dans les autres revolutions, dans leſquelles l'Apogée anticipera les Oppoſitions & le Perigée les Conjonctions juſqu'aux Quadratures, & depuis il arrivera le contraire juſqu'à ce qu'aprés quatorze revolutions la Lune retournera à peu prés au même terme & recommencera à tracer la même Ellipſe, non pas exactement, mais avec peu de difference. Ce qui arrive ainſi vrayſemblablement pas les raiſons qui ont eſté eſtablies dans le 3. art. du 14. chap. du 2. Livre.

6. Pourquoy ce petit Diametre change ainſi.

Il faut ajoûter qu'il y a pluſieurs cauſes qui peuvent varier le plus court Diametre de l'Ellipſe de la Lune & faire par ce moyen qu'elle s'approche tantôt plus & tantôt moins de la Terre; car en effet, ſi la matiere celeſte du Tourbillon du Soleil va plus ou moins vîte en un temps qu'en un autre, elle preſſera plus ou moins la Maſſe Elementaire, & par conſequent agrandira ou diminuera ſon plus court Diametre. Il faut ajoûter encore, que ſi une Planete ſe rencontre au deſſus ou au deſſous, mais quelque peu à côté, elle accourcira ce Diametre au deçà ou au delà du point de la Conjonction, ou de l'Oppoſition. Il faut ajoûter enfin que comme les Planetes qui ſont compriſes dans le Tourbillon du Soleil paſſent en differents temps au deſſus & au deſſous de la Lune, & plus ou moins à côté les unes que les autres ; ce n'eſt pas merveille ſi le petit Diametre de l'Ellipſe de la Lune ſouffre

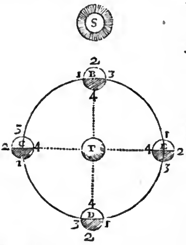
toutes les varietez que nous venons de dire, & s'il revient enfin aprés quatorze revolutions à peu prés au même estat où il estoit auparavant.

Les diverses Figures sous lesquelles la Lune paroît en divers temps, & les Eclipses, soit du Soleil soit de la Lune s'expliquent dans cette hypothese comme dans celle de Ptolomée, parce que toutes ces apparences ne dépendent pas du mouvement de la Lune & du Soleil, mais seulement de la situation que les Corps de la Terre, de la Lune, & du Soleil ont entr'eux, laquelle est la même dans les deux hypotheses.

8. *Que nous n'avons aucune raison de croire que la Lune tourne sur son Axe.*

Il y a des Philosophes, * qui pretendent que la Lune tourne sur son Axe tandis qu'elle est emportée autour de la Terre dans le temps d'environ 29. jours & demy; & cela n'est pas impossible; car il se peut faire que la matiere celeste qui entraîne la Lune, allant plus vîte qu'elle, la fasse piroüetter autour de son Axe, comme nous avons dit que celle qui emporte la Terre la fait piroüetter autour du sien; mais il ne semble pas que les raisons qu'on apporte pour établir ce fait, soient suffisantes, car on tâche de le prouver, principalement parce que le Soleil dans un mois éclaire toutes les parties de la Lune, les unes aprés les autres, ce qu'on dit qu'il ne feroit pas, si la Lune ne se mouvoit autour de son Axe; mais il est aisé à faire voir que la Lune seroit éclairée dans un mois en toutes ses parties, quoy qu'elle fût immobile sur son Axe, pourvû seulement qu'elle se meuve autour de la Terre: car par exemple, soit T. le corps de la Terre, soit S, celuy du Soleil, soit BCDE, le cercle que la Lune décrit autour de la Terre dans 29. jours & demy, & soit la Lune tellement placée dans ce cercle qu'elle soit conjointe au Soleil dans le point B, opposée dans le point D, dans la premiere Quadrature au point C, & dans la seconde au point E.

* Voyez le tom. 2. de l'ancienne & nouvelle Physique 3. Edit. p. 309.



Cela eſtant, je dis 1. que la Lune eſtant en B, ſera éclairée par ſa moitié ſuperieure 123. Je dis 2. que la Lune eſtant dans l'Oppoſition en D, elle ſera éclairée par ſa moitié inferieure 3, 4, 1. Je dis 3. qu'eſtant dans la premiere Quadrature en C, elle ſera éclairée par la moitié 234. Je dis enfin que la Lune ſe trouvant dans la ſeconde Quadrature en E, elle ſera éclairée par la moitié 4, 1, 2. Ce qui fait voir que la Lune pour eſtre éclairée dans toutes ſes parties en un mois, n'a pas beſoin de tourner ſur ſon centre, puis qu'il eſt neceſſaire qu'elle ſoit ainſi éclairée de cela ſeul, qu'elle parcourt dans ce temps-là le Cercle qu'elle décrit autour de la Terre, comme il vient d'eſtre demontré.

Au reſte, ſelon les Obſervations de M. Caſſini rapportées par l'Auteur de l'ancienne & nouvelle Philoſophie * le Diametre de la Terre eſt preſque Quadruple de celuy de la Lune. La moindre diſtance de la Lune à la Terre eſt de 53. demy-Diametres de la Terre, & la plus grande de 62. & un peu plus, ainſi la moindre diſtance de la Lune à la Terre, eſt preſque la quatre centiéme partie de la moindre diſtance du Soleil à la Terre. Le Diametre du Soleil eſt cent fois plus grand que celuy de la Terre, la ſuperficie du Soleil contient 10000. fois celle de la Terre, & la ſolidité eſt un million de fois plus grande que celle de la Terre; le Diametre apparent de la Lune lorſqu'elle eſt dans ſa moyenne diſtance de la Terre, eſt égal au Diametre apparent du Soleil. Lorſque la Lune eſt dans le Perigée ſon Diametre apparent eſt toûjours plus grand que n'eſt celuy du Soleil, en quelqu'endroit qu'il puiſſe eſtre. Le Diametre apparent de la Lune peut augmenter d'une ſeiziéme partie, depuis l'Horizon juſqu'au Zenith, il a déja reçû la moitié de cet accroiſſement, lorſque la Lune eſt arrivé au trentiéme degré par deſſus l'Horizon. La connoiſſance de ces faits eſt abſolument neceſſaire pour l'intelligence de pluſieurs problemes de Phyſique dont il ſera parlé enſuite.

* Tome 2, Edition 3. pag. 306.

CHAPITRE XI.

Du Mouvement de la Lune, par rapport au Calendrier Ecclesiastique.

PAR ce qui vient d'estre dit de la Lune, il paroit qu'elle avance d'environ 13. degrez par jour d'Occident en Orient, & qu'elle acheve sa revolution autour de la Terre dans 27. jours & presque 8. heures; ce que nous avons appellé *le Mois periodique* de la Lune, au lieu que nous avons nommé *Mois synodique*, l'espace de temps qui est entre deux nouvelles Lunes, qui contient 29. jours & demy à peu prés; car quand la Lune fait son tour, le Soleil fait aussi le sien, & avance dans le Zodiaque de prés de 27. degrez; ce qui fait qu'il faut deux jours & quelques heures à la Lune pour l'attraper.

On reduit en heures les minutes qui restent jusqu'à ce qu'au bout d'un temps elles font un jour. C'est pourquoy ce Mois synodique estant repeté douze fois fait l'année Lunaire de 354. jours 8. heures 48. minutes, de telle sorte que cette année est plus petite que l'année Solaire d'environ 11. jours, lesquels estant intercalez de trois en trois ans, ils font l'année de 13. mois Lunaires avec quelques jours de reste qui croissent ensuite de telle sorte qu'aprés un espace de 19. années, il faut intercaler sept fois, ensuite dequoy les années de la Lune s'accordent assez bien avec celles du Soleil.

Cette Periode de 19. ans, dont Meton Athenien est l'inventeur, est ce qu'on nomme *Nombre d'or*, de sorte que le Nombre d'or n'est autre chose, Qu'*une revolution de* 19. *années, au bout desquelles la Lune recommence son cours avec le Soleil, & les nouvelles Lunes reviennent au même jour à une heure prés & quelques minutes.*

Ce que c'est que le nombre d'or, & quel est son usage.

Le nombre d'or a esté nommé de ce nom à cause de sa grande utilité, car il sert à trouver les nouvelles Lunes, & à montrer les Epactes, mais il sert particulierement au Calendrier Ecclesiastique, depuis que le Concile de Nicée eût ordonné que la Fête de Pâques se celebreroit le premier Dimanche d'aprés la pleine Lune de Mars.

Il s'agit donc de sçavoir comment on se doit servir du Nombre d'or pour avoir la connoissance du jour de Pâques, & de toutes les autres Fêtes mobiles de telle Année qu'on voudra.

Pour venir à bout de cela par une methode courte & facile, il faut supposer qu'en l'année que Nôtre-Seigneur Jesus-Christ opera le Mystere de nôtre Redemption, nous comptions 1. de Nombre d'or, d'où il est aisé de conclure que depuis ce temps-là jusqu'à la presente année 1690. il s'est déja passé 88. revolutions & quelques nombres d'avantage, c'est à dire quatre-vingt-huit fois 19. années dont est composé le nombre d'or, qui ne sçauroit passer outre; mais aussi ces 19. nombres se succedent les uns aux autres, & servent chacun à leur tour pour marquer leur année.

Or pour sçavoir combien nous comptons de Nombre d'or dans telle année que nous voudrons du Siecle courant, il faut ajoûter 5. à l'année qu'on cherche, & diviser le tout par autant de fois 19. qu'il se pourra faire: Que si la division ne monte pas jusqu'à 19. ce qui sera au dessous, sera le Nombre d'or de cette année là, s'il reste quelque chose au dessus, le surplus sera encore ce Nombre d'or, & s'il ne reste rien du tout, 19. sera le Nombre d'or. Mais comme les exemples servent beaucoup pour éclaircir ces sortes de difficultez; examinons la chose dans la presente année 1690. à laquelle ajoûtons 5. cela fait 95. divisons 95. par 19. le quotient 5 est inutile, il ne reste donc rien apres la division, c'est pourquoy il faut retenir 19. pour le nombre d'or de l'année 1690. Dans l'année 1691. ajoûtons 5 à 91 cela fera 96. divisons 96 par 19: le quotient est encore 5. il reste 1. aprés la division: 1. sera donc le Nombre d'or de l'année 1691.

Remarquez que pour avoir le Nombre d'or de toutes les années d'un Siecle, il faut ajoûter autant de nombres qu'il y en a au commencement de ce Siecle. C'est pourquoy si durant le Siecle de 1600. nous ajoûtons 5. à toutes les années dont nous voulons trouver le Nombre d'or, c'est parce que dans l'année 1600. nous avons eu 5. de Nombre d'or, mais cela change dans tous les Siecles: Car par exemple, dans l'année 1700. nous aurons 10. de Nombre d'or, & par consequent nous ajoûterons 10. à toutes les années, afin de sçavoir combien nous comptons de Nombre d'or. Et ainsi de

Siecle en Siecle nous ajoûterons toûjours 5. sans oublier nôtre division par 19. autant de fois qu'elle se pourra faire.

2. Comment on connoit l'Epacte par le nombre d'or.

De la connoissance du Nombre d'or on parvient facilement à celle de l'Epacte; il ne faut faire autre chose pour trouver celle-cy que diviser le Nombre d'or de cette année par 3. autant que nous pourrons. Car s'il reste 1. aprés la Division, nous aurons autant d'Epacte dans l'année que de Nombre d'or. S'il reste 2. il y aura 10. d'Epacte plus que de Nombre d'or, & si le Nombre de 3. est complet, il faudra ajoûter 20. au dessus du Nombre d'or pour avoir l'Epacte, & parce que l'Epacte ne passe jamais 30. Si aprés nos Divisions nous trouvons quelques nombres au dessus de 30. nous laisserons les 30. à part, & le surplus sera l'Epacte de l'Année que nous cherchons.

Examinons cecy dans les deux années que nous avons prises pour exemple. Dans l'année 1690. nous avons trouvé 19. pour Nombre d'or, divisons 19 par 3 le quotient est 6, & il reste 1 aprés la Division. Or nous avons dit que quand il reste 1. aprés la Division, nous avons autant d'Epacte que de Nombre d'or nous aurons donc 19, d'Epacte dans l'année 1690. Nous avons trouvé dans l'année 1691, 1 de Nombre d'or, 1 ne peut pas estre divisé par 3. nous aurons donc 1. d'Epacte dans l'année 1691.

Cette Methode seroit infaillible si les années alloient toûjours d'un même train; mais parce que selon la correction Gregorienne, dont il a esté parlé, les Années 1700. 1800. 1900. qui devroient estre Bisextiles, ne le seront pas, cela sera cause qu'il faudra retrancher 1. de l'Epacte de ces Années-là. D'où il s'ensuit que l'an 1700. au lieu d'avoir 10. d'Epacte nous ne compterons que 9. Par la même raison en 1800. au lieu d'avoir 15. d'Epacte on n'en comptera que 14.

3. Comment on connoit le jour de Pâques.

Il ne suffit pas de sçavoir combien nous avons de Nombre d'or & d'Epacte dans une année pour pouvoir connoître quel jour sera le Dimanche de Pâques; mais il est encore necessaire de sçavoir quel jour sera la nouvelle & la pleine Lune de Mars de l'année en laquelle nous voulons trouver le jour de Pâques. Je dis la nouvelle & la pleine Lune de Mars, parce que l'année commence par là, & que le Dimanche qui suit immediatement la pleine Lune de Mars est le jour de Pâques.

Or pour connoître la nouvelle Lune du mois de Mars, il faut prendre l'Epacte de cette année-là & y ajoûter 1. de mois. cela estant fait, il faut ôter de 30. le nombre que nous avons trouvé, ce qui nous restera, sera le jour de la nouvelle Lune de Mars. Or la pleine Lune vient 15. jours aprés la nouvelle; ainsi nous compterons quel quantiéme, ou du mois de Mars, ou du mois d'Avril est le jour de la pleine Lune de Mars. Ensuite dequoy il sera aisé de trouver quel jour nous aurons Pâques, selon la Methode que nous allons donner. Mais il faut auparavant avoir demontré la verité de ce que nous avançons dans les deux années que nous avons prises pour exemple.

En 1690. nous avons 19. d'Epacte, ajoûtons 1. de mois, cela fait 20. ôtons 20 de 30. reste 10 pour le jour de la nouvelle Lune: c'est pourquoy puis que la pleine Lune de Mars est 15 jours aprés la nouvelle nous l'aurons le 25. jour du mois de Mars. Dans l'année 1691. nous avons trouvé 1. d'Epacte, ajoûtons 1 de mois nous aurons 2. ôtons 2. de 30. il restera 28. pour le jour de la nouvelle Lune. Or la pleine Lune arrivera 15. jours aprés, partant elle arrivera le 13. d'Avril.

Remarquez que le jour de Pâques ne peut jamais estre plus haut que le 22 de Mars, ni plus bas que le 25. d'Avril, ce qui servira beaucoup pour resoudre quelques difficultez qui se presenteront ensuite.

Remarquez encore que Pâques est toûjours aprés la pleine Lune de Mars, quoy qu'il soit le plus souvent bien avancé dans le mois d'Avril, c'est pourquoy il faut sçavoir discerner la Lune de Mars d'avec celle de Février, puis que celle de Mars se rencontre aussi bien dans le mois d'Avril que dans le mois de Mars.

Avant que d'en découvrir le secret nous allons proposer une difficulté dans une année qui éclaircira tous les doutes qui se pourroient former sur ce sujet. Dans l'année 1666. nous comptâmes 14. de Nombre d'or & 24. d'Epacte, nous ajoûtâmes 1. de mois; cela fit 25. nous retranchâmes 25 de 30. il resta 5 pour le jour de la nouvelle Lune, d'où il s'ensuit que la pleine Lune tomba precisement le 20 de Mars. Or nous avons dit que la Fête de Pâques est le Dimanche qui suit immediatement la pleine Lune de Mars, c'est pourquoy comme le 20 de Mars de l'année 1666. fut un Samedy, il sem-

ble que Pâques devoit estre le lendemain, sçavoir le 21 de ce mois-là; ce qui repugne à la premiere remarque dans laquelle nous avons averty que le jour de Pâques ne pouvoit estre plus haut que le 22. de Mars, ni plus bas que le 25. d'Avril. Ainsi il semble que toutes les regles que nous avons données touchant la connoissance de l'Epacte, & de la Lune de Mars sont inutiles, puis que l'année 1666. nous fait connoître qu'elles sont fausses & trompeuses.

Nous repondons à cette difficulté, qu'il est vray que dans l'année 1666. aprés avoir ajoûté un de mois à l'Epacte de l'année & avoir ôté le Nombre trouvé de 30, il resta 5 pour le jour de la nouvelle, & 20. pour le jour de la pleine Lune: nous demeurons encore d'accord que ce 20 de Mars arriva un Samedy; mais nous nions que le lendemain qui estoit le 21 dût estre le Dimanche de Pâques, parce que nous soûtenons que ce 20 de Mars est la pleine Lune de Février, & non pas la pleine Lune de Mars. Or nous avons dit que Pâques suivoit immediatement la pleine Lune de Mars, mais nous n'avons pas dit la même chose de celle de Février; & par consequent le 21 de Mars de l'année 1666 ne fut point le jour de Pâques.

Vous demanderez sans doute pourquoy la pleine Lune du 21. Mars n'est pas la pleine Lune de Mars, mais celle de Février, & comment on peut connoître quand cela arrive? Je reponds que toutes & quantes fois que nous avons ajoûté 2. de mois à l'Epacte de l'année, & que nous avons ôté le tout de 30. si la pleine Lune se trouve au dessous du 21. de mois, pour lors ce n'est pas la pleine Lune de Mars, mais la pleine Lune de Février, au contraire lorsque nôtre nombre passe le 21. de Mars, ou qu'il arrive ce même jour, pour lors la pleine Lune ne sera point la pleine Lune de Février. Mais elle sera censée estre la pleine Lune de Mars. Or dans nôtre année 1666. nous avons trouvé que la pleine Lune aprés nos divisions arrivoit le 20. de Mars, c'est pourquoy puis qu'elle est au dessous du 21. elle est pleine Lune de Février & non point de Mars. Voilà donc le vray moyen de discerner quelle Lune nous avons, ou de Février, ou de Mars.

Il ne suffit pas pour trouver le jour de Pâques de sçavoir le jour de la pleine Lune de Mars, il faut encore recourir à la

la Lettre Dominicale de l'Année en laquelle nous cherchons le jour de Pâques. Or la connoiſſance de la Lettre Dominicale depend abſolument de celle du Cycle du Soleil, lequel n'eſt autre choſe qu'une revolution de 28. Années, au bout deſquelles les mêmes Lettres Dominicales reviennent dans le même ordre qu'auparavant.

Pour l'intelligence de cecy il faut remarquer que l'Année eſtant de 365. jours elle ſe diviſe en 52. ſemaines & un jour: & l'Année biſſextile en 52. ſemaines & deux jours, & chaque jour de la ſemaine eſt marqué de l'une de ces ſept lettres A, b, c, d, e, f, g, que l'on compte en retrogradant. C'eſt pourquoy l'année commune finiſſant le même jour de la ſemaine qu'elle avoit commencé, l'année qui la ſuit doit commencer par le jour ſuivant, c'eſt à dire, que ſi elle avoit commencé par un Dimanche, l'année ſuivante commenceroit par un Lundy, & ſi la lettre A, eſtoit dominicale dans celle-là, la lettre g, le ſeroit en celle-cy : de ſorte que ſi les années eſtoient égales & n'avoient jamais que 365. jours, ce Cercle des Lettres s'acheveroit dans ſept ans, mais le jour de l'année biſſextile en interrompt le cours, car il eſt cauſe que l'année ne finit pas le même jour qu'elle a commencé, mais par le jour ſuivant; ce qui fait que la lettre qui devoit tomber au Dimanche, tombe au Lundy, & que c'eſt la precedente en retrogradant qui marque le Dimanche. Delà vient que pour achever ce Cercle, il faut quatre fois ſept qui font 28. aprés quoy les mêmes Lettres Dominicales reviennent comme nous avons dit; mais il ne faut pas oublier de dire, que l'année biſſextile a deux Lettres Dominicales, dont l'une ſert depuis le premier de Janvier juſqu'au 15. de Fevrier, & l'autre le reſte de l'année.

4. *Comment on connoît le Cycle Solaire.*

Cela ſuppoſé, voicy comment on parvient à connoître combien nous comptons de Cycle Solaire en telle année qu'on voudra. Il faut ajoûter 13. à l'année en laquelle on deſire trouver le jour de Pâques, & diviſer le tout par 28. ce qui reſte au deſſus ou au deſſous de 28. eſt le Cycle Solaire, & ce Cycle nous donne la connoiſſance de la Lettre Dominicale que nous trouvons toûjours au deſſous du Nombre qui ſert de Cycle Solaire, comme il paroît dans cette petite Table qui a eſté faite pour ſoulager la memoire, & dans laquelle on voit ſans

peine combien nous comptons de Cycle Solaire à chaque année, & quelle Lettre est la Dominicale.

1	2	3	4	5	6	7	8.
cB	A	g	f	ed	c	b	A
9	10	11	12	13	14	15	16.
gf	e	d	c	bA	g	f	e
17	18	19	20	21	22	23	24.
d	b	A	g	fe	d	c	b
25	26	27	28				
Ag	f	e	d				

Il faut éclaircir tout cecy par des exemples, dans l'Année 1690. ajoûtons 13. cela fait 103. divisons 103. par 28. il restera 19. aprés la division pour le Cycle Solaire de l'Année 1690. Or sous le nombre 19. est la Lettre A. La Lettre A sera donc la Lettre Dominicale de toute l'Année 1690. Autre exemple, dans l'Année 1691. ajoûtons 13. cela fait 104. divisons 104. par 28. il restera 20. pour le Cycle Solaire & pour Lettre Dominicale nous trouverons au dessous un g, qui servira encore pour toute l'Année. Nous ferons de même pour sçavoir le Cycle Solaire de toutes les Années, & par même moyen la Lettre Dominicale de cette Année.

5. Comment on connoit quelles sont les Années bissextiles.

Pour découvrir ensuite quelles sont les Années Bissextiles, il faut supposer comme une chose sûre, que la premiere Année de chaque Siécle est bissextile. C'est pourquoy, puis qu'il y a trois Années franches entre deux bissextiles, nous diviserons nos Années en autant de fois 4. que nous pourrons ; Que si nous sommes un peu avancez dans le Siécle nous diviserons par 20. Ans, & cette vingtiéme Année sera bissextile. Par exemple, pour sçavoir si l'année 1690. est bissextile ou non, divisons 90. par vingt, il restera 10. aprés la division, divisons encore ces 10. par 4. il restera 2. L'Année 1690. est donc la seconde Année aprés la bissextile. Divisons encore l'Année 1691. par 20. il restera 11. divisons 11. par 4. il restera 3. donc l'Année 1691. sera la troisiéme année aprés la bissextile.

Or les Années Bissextiles ont cela de particulier qu'elles ont

un jour plus que les autres, & ce jour eſt ajoûté dans le mois intercalaire, autrement le mois de Fevrier ; ce qui fait qu'au lieu que Fevrier n'a d'ordinaire que 28. jours, il en a 29. dans l'Année biſſextile ; ce qu'il eſt bon de ſçavoir pour s'empêcher d'eſtre trompé d'un jour pour connoître les Fêtes mobiles qui ſe trouvent devant Pâques. Elles ont encore cela de different des autres années qu'elles ont deux Lettres qui ſervent de Dominicale pendant le cours de l'année. Mais pour ne laiſſer rien dans le doute, il faut ſçavoir que la Lettre ſuperieure qu'on trouve au deſſous du Cycle Solaire de nôtre année, marque les Dimanches à commencer depuis le premier de Janvier de cette année là juſqu'au 25. de Fevrier qui eſt le jour du biſſexte ; au contraire la Lettre inferieure ſert pour marquer le Dimanche du reſte de l'Année, & la premiere Lettre qui ſervoit de Dimanche marque aprés le Lundy, ce qui n'eſt pas dit ſans raiſon, car cela ſert beaucoup à trouver le jour de Pâques.

6. Comment on connoit quel ſera le premier jour de Mars.

Pour achever la ſcience du Calendrier, il nous faut apprendre à connoître quel jour ſera le premier de Mars, parce que c'eſt ce jour-là qui nous ſert particulierement à trouver le jour de Pâques, & enſuite toutes les autres Fêtes mobiles. Or ce jour ſera d'autant plus facile à trouver que nous ſçavons déja la Lettre Dominicale de l'Année, & que les deux Vers que nous allons mettre, dans leſquels toutes les premieres Lettres de chaque mot marquent le premier jour de chaque mois de l'année, en commençant par Janvier, nous donneront l'intelligence de tout le reſte. Voicy ces Vers.

Janvier,	*Fevrier*,	*Mars*,	*Avril*,	*May*,	*Juin*,
Au,	Dieu,	De,	Gloire,	Bien,	Eſpere,
Juillet,	*Aouſt*,	*Septemb.*	*Octobre*,	*Novemb.*	*Decembre*,
Grand,	Cœur,	Faveur,	Aime,	De,	Faire,

Les Vers contiennent douze mots, au deſſus deſquels on voit les douze Mois de l'Année, donnant le premier mot à Janvier, le ſecond à Fevrier, & ainſi de ſuite. De ſorte que la premiere Lettre de chacun de ces mots, eſt celle par laquelle commence chaque Mois qui luy repond, c'eſt à dire la Lettre du premier jour de ce Mois là, laquelle par conſequent ſe trouve auſſi les 8, 15, 22, & 29, du même Mois.

Il paroît donc que la Lettre D. marque le premier jour

du Mois de Mars, & que G marque le premier jour d'Avril qui sont les deux Mois dont nous avons le plus de besoin. Cela estant supposé, il faut recourir à la Table du Cycle Solaire pour voir quelles lettres marquent chaque jour de la Semaine. Par exemple, dans 1690. nous avons trouvé que la pleine Lune arrivoit le 24 de Mars, il faut voir quel jour sera ce 24 de Mars. Or voicy comment nous le trouverons. Dans ladite Table. A est la Lettre Dominicale de l'année 1690. b sert pour le Lundy, c sert pour le Mardy, d pour le Mecredy, e pour le Jeudy, f pour le Vendredy & g pour le Samedy. Or dans les Vers cy-dessus, le D sert pour le premier jour de Mars: le premier jour de Mars est donc le Mecredy, le huitiéme est un Mecredy, le 15, est un Mecredy, le 22 est un Mecredy; le 23 est un Jeudy, le 24 un Vendredy & le jour de la pleine Lune; le 25 sera le Samedy, & le 26 le jour de Pâques, parce qu'il suit immediatement la pleine Lune de Mars. Prenons encore pour exemple l'année 1691. nous avons dit que la pleine Lune de Mars tombera le 12 d'Avril, que la Lettre Dominicale de cette année là sera le g; la Lettre g servira donc pour marquer le Dimanche, ainsi le premier jour d'Avril sera le Dimanche, le 8 sera encore un Dimanche, le 9 sera un Lundy, le 10 un Mardy le 11 un Mecredy, le 12. qui est la pleine Lune de Mars, sera un Jeudy, le 13 un Vendredy, le 14 un Samedy, & le 15 un Dimanche, & ce Dimanche sera le jour de Pâques.

7. Comment on trouve toutes les Fêtes mobiles.

Le jour de Pâques estant trouvé, il n'y a rien de plus facile que de trouver les autres Fêtes mobiles, puis qu'elles dependent de luy: Par exemple, l'Ascension est toûjours 40. jours aprés Pâques en y comptant les jours de Pâques & de l'Ascension. La Pentecoste est 10. jours aprés l'Ascension. Le Dimanche de la Trinité est le premier Dimanche d'aprés la Pentecôte, & la Fête-Dieu est le Jeudy d'aprés le Dimanche de la Trinité.

Voilà les Fètes mobiles d'aprés Pâques; trouvons par le même moyen celles qui precedent les jours des Pâques. Du jour de Pâques vous montez à la premiere Fête mobile, sçavoir au jour des Cendres qui est 46 jours avant Pâques. Le Dimanche qui precede le Mecredy des Cendres est le Dimanche de la Quinquagesime. Celuy d'avant la Quinquage-

ſime, eſt le Dimanche de la Sexageſime; & du Dimanche de la Sexageſime nous montons au Dimanche d'auparavant qui s'appelle la Septuageſime. Du Dimanche de la Septuageſime nous montons au premier Dimanche de l'Avent qui arrive toûjours ſept Dimanches avant celuy de la Septuageſime. Voilà toutes les Fêtes mobiles qui ſont tant devant qu'aprés Pâques.

8. *Comment on trouve l'âge de la Lune.*

Au reſte, quoy que le Nombre d'or ſerve à montrer les Epactes, comme nous l'avons dit, neanmoins parce qu'il y a du defaut en ce nombre, & que les Lunes ne reviennent pas de même juſtement au bout de 19. années, & qu'il s'en faut comme nous avons dit une heure & quelques minutes, il n'eſt plus en uſage aujourd'huy, & l'on ſe ſert à ſa place des Epactes pour ſçavoir combien nous comptons de jours de Lune. Pour cet effet, il faut prendre l'Epacte de l'année courante, il faut enſuite compter tous les mois qui ſe ſont paſſez depuis Mars, en y comprenant le mois de Mars, & celuy où nous ſerons; aprés cela, il faut compter encore le quantiéme du mois, & joindre le tout enſemble. Que ſi ce tout ne monte pas juſques à 30. le nombre qui proviendra de cette Addition des nombres, nous montrera combien nous aurons des jours de Lune. Que s'il paſſe au deſſus de 30. le ſurplus ſera ce que nous aurons des jours de Lune, & nous laiſſerons le 30 en arriere. Par exemple, ſi nous deſirons ſçavoir combien nous comptons de jours de Lune le 15 du mois de Fevrier de l'année 1690. il faut prendre l'Epacte qui eſt 19. & ajoûter 12. de mois qui ſont paſſez depuis Mars, cela fait 31. à quoy ajoûtant encore 15 du quantiéme du mois, cela fait 46. Or nous avons dit que cela ne paſſoit jamais 30. de ſorte qu'il faut laiſſer 30 à part, & prendre le ſurplus qui eſt 16. c'eſt à dire que le 15 de Fevrier de l'Année 1690. nous avons 16. jours de Lune, & ainſi du reſte. Cette Methode ne ſouffre d'exception que dans les années 1700, 1800, 1900. dont il a eſté parlé.

CHAPITRE XII.

Comment on explique les apparences des Cometes.

1. *Quelles ſont les apparences des Cometes.*

COMME l'Hypotheſe de Ptolomée eſt purement arbitraire, & qu'il a crû que les Cometes n'eſtoient que des ex-

halaisons enflammées dans la haute Region de l'air, il n'a jamais songé aussi à rendre raison de leurs apparences; Mais pour nous qui sçavons que les Cometes sont des Corps Celestes qui paroissent entre les Astres sous des grandeurs differentes, mais qui approchent neanmoins de celles sous lesquelles nous voyons Mars, Jupiter, & Saturne, nous sommes obligez de ne pas abandonner cette matiere, & d'expliquer les apparences des Cometes, comme nous avons deja expliqué celles du Soleil, des Etoiles, & des Planetes.

Supposant donc tout ce que le raisonnement nous a fait conclure cy-devant de la nature des Cometes; voicy ce que l'experience nous en fait connoître; Nous observons 1. Qu'elles paroissent tourner chaque jour d'Orient en Occident autour de la Terre & décrire en ce sens des Cercles à peu prés paralleles à l'Equateur: Outre ce mouvement apparent qui leur est commun avec tous les Astres, elles paroissent en avoir un autre sous le Firmament qui leur est propre, & qui n'a aucune determination reglée, les unes se portant vers l'Orient & les autres vers l'Occident.

2. Qu'en quelque saison qu'elles paroissent, elles ne parcourent jamais entierement la moitié du Firmament, & que celles qui sortent tout d'un coup des rayons du Soleil n'en font que la quatriéme partie: leur durée n'excede aussi jamais 40 ou 50 jours; au lieu que les autres durent jusqu'à quatre mois, & plus ou moins suivant la vitesse de leur mouvement; ce qui est une des plus considerables apparences des Cometes.

3. Que le milieu de leur course est le point de leur plus grande vitesse, & aussi celuy de leur plus grand abaissement, & s'il se rencontre quelquefois dans l'opposition du Soleil, leur vitesse augmente alors si prodigieusement, que celles qui n'alloient pas plus vîte que Saturne, deviennent plus vites que la Lune, aussi a-t'on veu que la Comete qui parût vers le commencement du mois de Decembre 1664. courut pendant les Fêtes de Noël avec tant de precipitation, que ceux là mêmes qui l'avoient suivie avec beaucoup d'exactitude, & qui ne l'avoient perduë que pendant quelques jours nebuleux, crûrent que ce n'estoit plus la même, ne pouvant s'imaginer que celle qu'ils avoient vûë le 24. de Decembre dans la Vierge, fût le premier jour de l'an dans le Taureau. Ce

qui trompa les plus habiles, qui crûrent comme le peuple qu'il estoit impossible que la Comete qui trainoit sa queuë aprés la Fête, fût celle qui la portoit auparavant.

4. Qu'il n'y a point de régle certaine pour le temps auquel les Cometes se font voir; quelquefois il se passe plusieurs années sans qu'il en paroisse aucune, & quelquefois on en voit plus d'une en moins de deux mois.

5. Que les Cometes prennent ordinairement leur naissance au delà des Tropiques vers l'un ou vers l'autre Pole, & qu'il arrive rarement qu'elles commencent à paroître dans l'Ecliptique, ou dans le Zodiaque, à moins que le voisinage du Soleil ne nous câche leur route.

6. Que le chemin qu'elles parcourent dans nôtre Tourbillon n'est pas toûjours égal, & que les unes traversent quelquefois une plus grande partie du Firmament que les autres.

7. Que le Corps de la Comete est ordinairement accompagné de certains rayons de lumiere qui ont quatre proprietez considerables; la premiere est leur grandeur prodigieuse; La seconde la transparence avec laquelle ils laissent voir les Etoiles fixes qui paroissent au travers. La troisiéme leur figure, qui n'est pas tout-à-fait Pyramidale, & qui est quelque-fois un peu courbée. La quatriéme, & derniere est leur Opposition continuelle au Soleil, qui fait que la Comete qui se leve precisément à la fin du jour & à l'entrée de la nuit, porte tout autour sa chevelure.

2. Comment on explique ces apparences.

Cela estant supposé, il suffira pour expliquer toutes ces apparences de considerer le mouvement que nous avons attribué aux Cometes. Car en premier lieu, puisque les Cometes sont comprises dans nostre Tourbillon, elles doivent paroître décrire d'Orient en Occident des Cercles à peu prés paralleles à l'Equateur à cause que la Terre se meut d'un sens tout contraire. Elles doivent encore avoir un mouvement propre, par lequel elles se meuvent sous le Firmament en telle sorte neanmoins que ce mouvement doit estre indeterminé, parce que celles qui sortent d'un Tourbillon qui est à l'Orient, sont obligées de se mouvoir vers l'Occident, & celles qui sortent d'un Tourbillon qui est vers l'Occident, doivent se mouvoir vers l'Orient, avec cette circonstance neanmoins que lorsqu'elles ont pris une fois leur determination vers l'O-

rient ou vers l'Occident, leur demarche eſt auſſi juſte & auſſi compaſſée que celle des Planetes, & dés que l'on a ſupputé deux ou trois fois leur mouvement diurne, il eſt aiſé d'en compoſer une Ephemeride pour tout le reſte de leur courſe, & de connoître auſſi parfaitement les dégrez de leur viteſſe & de leur lenteur, que tous les dégrez du Ciel par où elles doivent paſſer, & leurs diverſes configurations avec les Aſtres.

De plus, comme les Cometes qui ſortent d'un Tourbillon pour entrer dans un autre ſe meuvent d'abord en ligne droite, elles ne peuvent jamais parcourir la moitié du Firmament; cette ligne ne pouvant jamais concourir avec celle qui paſſant par nos yeux aboutit au lieu de leur apparition. Il eſt même viſible que les Cometes qui ſortent des rayons du Soleil, c'eſt à dire, de quelque point du Zodiaque, n'en doivent parcourir qu'une petite partie; car comme elles entrent dans nôtre Tourbillon par un endroit où ſa matiere eſt fort agitée, c'eſt une neceſſité qu'elles en ſoient bien tôt chaſſées: au contraire les Cometes qui entrent plus prés des Poles, & qui trouvent de la matiere moins agitée, doivent continuer plus long-temps à ſe mouvoir en ligne droite, & s'avançant davantage dans nôtre Tourbillon, elles doivent eſtre plus long-temps à en ſortir.

Il faut ajoûter que quoy qu'il ait eſté demontré que les Cometes ſe doivent mouvoir plus vîte lorſqu'elles entrent de nouveau dans un Tourbillon que lorſqu'elles y ont demeuré quelque temps, ce n'eſt pas à dire neanmoins que leur mouvement apparent ne ſoit plus grand dans le milieu de leur courſe que dans les extremitez, puiſque l'Optique nous montre évidemment que les mêmes Angles viſuels ſont bornez par de plus grandes, ou par de plus petites parties de la ligne qu'elles décrivent à meſure qu'elles s'éloignent, ou s'approchent de nous: En effet, quand les Cometes entrent dans nôtre Tourbillon, où lors qu'elles en ſortent, elles ſe meuvent dans des lignes qui eſtant continuées viendroient preſque aboutir à nos yeux; ce qui fait que leur mouvement y doit paroître peu ſenſible, au lieu qu'eſtant au milieu de leur courſe, elles décrivent des lignes qui coupent l'Axe de la viſion à Angles droits, & dans leſquelles elles doivent par conſequent paroître ſe mouvoir de toute la quantité dont elles ſe meuvent en effet.

Il

Il eſt encore viſible que les Cometes eſtant dans le milieu de leur chemin, ſont toûjours dans leur Perigée, parce qu'elles ſe trouvent alors dans les parties de la ligne qu'elles décrivent qui ſont les plus proches de la Terre : au lieu qu'eſtant dans le commencement ou dans la fin de leur courſe, elles ſont dans les parties de cette même ligne qui ſont le plus éloignées de nous. Il faut ajoûter que ſi une Comete ſe trouve en même temps dans ſon Perigée & dans ſon Oppoſition au Soleil, ſon mouvement doit paroître beaucoup plus vîte, parce qu'elle eſt alors plus prés de nous de toute la quantité de l'Excentrique de la Terre.

Comme les Cometes viennent de differents Tourbillons dans le nôtre, il eſt difficile de déterminer ſi leur apparition eſt fortuite & caſuelle, ou reglée & neceſſaire; mais quelle qu'elle puiſſe eſtre en elle-même, nous la devons tenir pour fortuite, puiſque les obſervations qu'on a faites juſqu'icy ſur ce ſujet, ne ſont pas fort exactes, & qu'il ſe paſſe quelquefois pluſieurs années ſans qu'il en paroiſſe aucune, & qu'une même année en donne pluſieurs, comme l'on dit qu'en l'année 1618. on en vit trois ou quatre; Que ſi les Cometes ne commencent jamais à paroître dans le Zodiaque, c'eſt ſans doute parce que le mouvement de nôtre Tourbillon, qui eſt tres-rapide en cet endroit-là, leur en rend l'entrée plus difficile, ou peut-eſtre même impoſſible.

Enfin, comme les Cometes n'avacent pas toutes également dans nôtre Tourbillon, celles qui paſſent par les extremitez doivent parcourir une moindre partie du Firmament, la raiſon de cela eſt que leur route eſtant alors incomparablement plus éloignée, elle ne nous paroît que la corde d'une petite ſection de Cercle; ce qui eſt confirmé par l'experience qui fait voir que les Cometes paroiſſent d'autant plus grandes qu'elles parcourent une plus grande partie du Firmament.



Nous pourrions expliquer de même l'apparence des Cometes qui regarde leur Queuë, leur Barbe, & leur Chevelure; mais comme ces proprietez ſuppoſent la lumiere du Soleil dont la nature ne nous eſt pas encore connuë, nous differerons d'en parler juſqu'à ce que nous ſoyons parvenus au Traité particulier de la lumiere.

Tout cela eſtant ſuppoſé, il ſera aiſé de ſe former une idée totale du Syſteme de Copernic, qui ſera telle qu'on la voit exprimée par cette Figure.

CHAPITRE XIII.

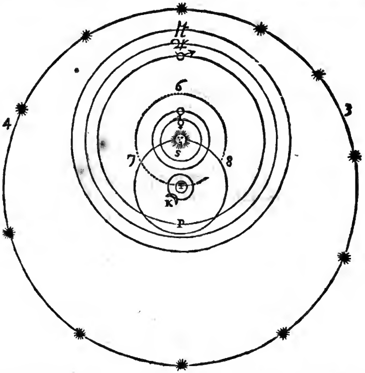
Du Syſteme de Tycho-brahé.

Outre les deux Hypotheſes que Ptolomée & Copernic nous ont données, Tycho-brahé Gentilhomme Danois en introduiſit une troiſiéme ſur la fin du ſiecle paſſé, qu'on peut dire participer des deux autres. Car quant à la ſituation des parties de l'Univers, Tycho s'accorde avec Copernic, hormis ſeulement qu'il veut que le Firmament ait la Terre pour centre.

Et pour expliquer le mouvement des Cieux, & premierement le mouvement apparent de tout le Ciel, qui ſemble s'achever en 24. heures, Tycho eſt de l'avis de Ptolomée, & veut comme luy que la Terre ſoit en repos au centre du monde, & que toute la Machine des Cieux ſoit entrainée autour d'elle d'Orient en Occident dans l'eſpace d'un jour, non par l'action du premier Mobile, car Tycho n'en reconnoît point, mais par un mouvement qui eſt propre au Soleil, à la Lune, & au Ciel des Etoiles fixes.

Cette Figure exprimera diſtinctement la diſpoſition de ce

Syfteme. 3 4, reprefentent le Firmament, ou le Ciel des

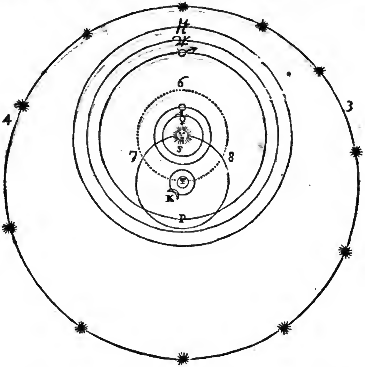


Etoiles fixes. T, reprefente la Terre qui occupe le centre de ce Ciel, & le refte de l'efpace qui eft entre-deux, lequel il faut fuppofer fluide, eft le lieu où les Planetes font leurs mouvemens.

On voit dans cette Figure trois corps qui fe meuvent autour de la Terre comme autour de leur centre. K, reprefente la Lune, qui eftant la plus proche fait fon tour dans un mois ou environ; S, eft le Soleil, lequel eftant plus éloigné de la Terre, fait le fien dans un an. Et 3 4 eft le Firmament, qui eftant encore plus éloigné que le Soleil, fait le fien en 25920. ans.

On voit de plus, qu'il y a cinq Planetes qui font leurs mou-

vemens particuliers autour du Soleil comme autour de leur



centre; sçavoir Mercure en 3. mois ou environ, Venus en 8. mois, Mars en 2. ans, en telle sorte que c'est le Soleil en parcourant le Zodiaque par son mouvement annuel qui les fait ainsi mouvoir autour de luy, avec cette circonstance que Mercure & Venus dans les tours qu'ils font autour du Soleil, n'embrassent pas la Terre; au lieu que Mars, Jupiter & Saturne la comprennent dans leur circuit, de telle façon que Mars en particulier s'approche quelquefois plus de la Terre que ne fait le Soleil même, ce qui arrive lorsqu'il est au point de son cercle marqué P.

Enfin, il faut s'imaginer que lorsque la Lune, le Soleil & le Firmament se meuvent d'Occident en Orient, ils tournent

aussi chaque jour d'Orient en Occident par un mouvement qui leur est propre; & que les cinq Planetes outre leurs mouvemens propres autour du Soleil, tournent aussi dans 24. heures d'Orient en Occident, non d'elles-mêmes, mais transportées par la force du Soleil, qui leur tient lieu de premier Mobile, estant necessaire que le Soleil qui les tient toûjours comme attachées à soy, les fasse mouvoir chaque jour autour de la Terre, autour de laquelle il se meut luy-même.

Or cela posé; il est aisé de voir que ce Systeme n'est pas fort different de celuy de Copernic; en effet si au lieu du Cercle qui passe par le centre du Soleil, on en tire un autre qui passe par le centre de la Terre, tel qu'est le Cercle ponctué 678. il n'y aura point de difference entre cette hypothese & celle de Copernic, car alors le Soleil sera dans le Centre du grand Tourbillon; & les Planetes se trouveront placées autour de luy à differentes distances, d'où il s'ensuit qu'on peut regarder le Systeme de Tycho comme un simple renversement de celuy de Copernic, aussi, quoy qu'il soit assez propre à expliquer les Phenomenes, il doit estre rejetté par trois raisons principales.

La premiere est, qu'on ne peut donner à un même Corps deux mouvemens propres contraires, tels que sont ceux que Tycho donne à la Lune, au Soleil & au Firmament; lors qu'il dit qu'ils font leurs circuits particuliers vers l'Orient, tandis que par leur mouvement diurne ils tendent au couchant: en effet, si le Soleil, la Lune & le Firmament avoient des mouvemens contraires, comment les conserveroient-ils? & pourquoy ne les communiqueroient-ils pas comme tous les autres Corps communiquent les leurs aux Corps qu'ils rencontrent?

La 2. raison est que le Firmament estant d'une grandeur prodigieuse, il est incapable d'une vitesse aussi grande que celle du mouvement diurne; outre que cette vitesse ne sçauroit servir pour faire tourner les Spheres des Planetes, parce que n'estant pas solides elles ne peuvent estre emportées.

La 3. & derniere raison est qu'on ne conçoit pas pourquoy le Soleil, qui a la force d'emporter avec soy 5. Planetes, dont il y en a qui sont plus grandes que la Terre, ne peut aussi entrainer la Terre: car pourquoy celle-cy seroit-elle exempte

des loix du mouvement, ausquelles tous les autres Corps sont sujets.

Ainsi, nous consentirons bien que les Astronomes se servent autant qu'ils voudront de l'Hypothese de Tycho; car comme ils ne se proposent que de faire des calculs, il leur est permis de se servir de telles Hypotheses qu'ils veulent, sans se mettre en peine de sçavoir si elles sont conformes ou contraires aux loix de la nature: mais nous ne sçaurions approuver que des Physiciens voulussent faire passer cette supposition pour vraye, puis qu'ils sont obligez de n'admettre pour vrayes que les Hypotheses qui s'accordent avec les regles du mouvement, ausquelles celle de Tycho est absolument contraire.

CHAPITRE XV.

Contenant les Objections qu'on fait contre la Mobilité de la Terre & la reponse à ces Objections.

On fait plusieurs Objections, contre la Mobilité de la Terre, dont les unes sont prises de l'Astronomie, les autres de la Physique, & les autres de la sainte Ecriture.

Nous ne dirons rien des raisons qui sont prises de l'Astronomie, à cause que les principales ont esté proposées & refutées dans le 4. Chapitre de ce Livre. Nous commencerons donc à examiner celles qui se prennent de l'Ecriture-Sainte, & nous continuerons par celles qu'on tire de la Physique.

Les passages de l'Ecriture sont de deux sortes: les uns semblent prouver que les Cieux se meuvent, & les autres que la Terre est en repos. Tous ceux de la premiere sorte se rapportent à trois chefs, aux passages de l'Ecriture qui font mention du lever & du coucher du Soleil & des Etoiles. A l'histoire de Josué, qui fit arrêter le Soleil, & à cette autre merveille qui arriva sous le regne d'Ezechias, lorsque le Soleil recula de dix lignes au Cadran d'Achaz.

Le premier passage qui regarde le lever & le coucher du Soleil est pris du Pseaume 18. où il est dit du Soleil, *Qu'il paroît comme un Geant qui va plein d'ardeur commencer sa*

courſe: qu'il part de l'un des bouts des Cieux, & continuë ſon vaſte tour juſqu'à l'autre bout, &c.

Le ſecond paſſage eſt pris de l'Eccleſiaſte où il eſt dit, *Que le Soleil ſe leve & qu'il ſe couche, &c.* Ce qui prouve manifeſtement que le Soleil ſe meut, car comment ſe leveroit-il & ſe coucheroit-il, s'il demeuroit toûjours en repos?

Le paſſage qui ſe rapporte à l'Hiſtoire de Joſué, * eſt ce recit, par lequel il paroît que *le Soleil s'arrêta au milieu des Cieux durant un jour entier*, ce qu'il n'eut pû faire s'il eut eſté immobile. Enfin le paſſage qui regarde la retrogradation du Soleil, eſt le recit de ce qui arriva au Cadran d'Achaz ou il parût retrograder de dix Lignes.

* Joſué Chap. 10.

Voilà les principaux paſſages de l'Ecriture qui prouvent que le Soleil ſe meut, & voicy ceux qui prouvent que la Terre eſt immobile. Le 1. eſt pris de l'Eccleſiaſte, où il eſt dit *qu'une generation paſſe & que l'autre vient, mais que la Terre demeure toûjours ferme.* Le 2. eſt pris du Pſeaume 95. où il eſt dit. *Que le monde eſt affermy & qu'il ne pourra eſtre ebranlé.*

Quant aux Phyſiciens, ils diſent que l'immobilité de la Terre vient particulierement de ce qu'elle eſt un corps groſſier & ſolide, au lieu que les Cieux ſont des corps agiſſans de leur nature & par conſequent tres propres à ſe mouvoir, ce qui a obligé Ariſtote à établir la Terre au centre du monde, vers lequel toutes les choſes peſantes tendent naturellement, comme vers le lieu du repos, & par conſequent comme vers la ſituation la plus propre pour la Terre.

Pour repondre à ces Objections ſuivant l'ordre qu'elles ſont propoſées, nous ferons remarquer d'abord que dans tous les paſſages de l'Ecriture qui parlent du lever & du coucher du Soleil, il a plû au ſaint Eſprit de s'accommoder à l'imagination du vulgaire & à l'opinion commune. Car il eſt certain que le peuple peut bien mieux comprendre le ſaint Eſprit lorſqu'il parle ſelon ſon opinion, que s'il parloit exactement des choſes, & que ce qu'il dit excedât ſa portée. C'eſt pour cela qu'il eſt dit dans Iſaïe. *Que Dieu eſt le Seigneur qui enſeigne les choſes utiles*, où la Gloſe dit *& non ſubtiles*, pour marquer que le but du ſaint Eſprit dans l'Ecriture n'eſt pas d'enſeigner les curioſitez de la nature, qu'on ne peut entendre que

difficilement. Car outre que cela est hors de la principale fin de l'Ecriture, qui ne tend qu'à nous enseigner l'obeïssance & la Foy, il y seroit même en quelque façon contraire ; car les hommes ne croyant pas facilement ce qui semble choquer leurs sens (comme par exemple que le Soleil soit immobile & que la Terre se meuve) pourroient là-dessus commencer à revoquer en doute, l'autorité du Livre qui l'enseigneroit, ou du moins donner à l'Ecriture un autre sens qui fût plus conforme à leur fausse opinion.

Il faut ajoûter que si le saint Esprit avoit revelé les secrets de la Philosophie, la curiosité des hommes leur eût fait negliger des choses de plus grande importance. C'est pourquoy saint Augustin proposant cette question, * pourquoy l'Ecriture ne dit rien de clair touchant la nature, la figure, la grandeur, & le mouvement des Globes Celestes, il répond. *Que le saint Esprit ayant à nous proposer des veritez plus necessaires n'a point voulu inserer celles-cy, de peur que les hommes suivant la corruption de leur nature, negligeassent les choses de plus grands poids, pour occuper leur esprit à des points speculatifs moins necessaires :* de sorte qu'il semble plus convenable que l'Ecriture ne se soit point mêlée de reveler les secrets de la nature, sur tout ceux qui paroissent choquer les sens, ayant à nous enseigner beaucoup d'autres choses de plus grande necessité, telles que sont toutes celles qui regardent la foy & l'obeïssance.

* Lib. in Genes. cap. 9.

Cela se peut confirmer par l'explication même des passages de l'Ecriture, par lesquels on veut prouver que le Soleil se meut. L'Ecriture dit * du Soleil, *Qu'il se montre en son Aurore aussi paré qu'un Epoux qui sort de sa chambre nuptiale ;* en quoy elle fait une allusion manifeste à l'opinion du peuple ignorant qui s'imagine que le Soleil se repose pendant tout le temps qu'il est absent de nous, & qu'il sort de sa chambre quand il se leve. Elle ajoûte * : *Que le Soleil paroît comme un Geant pour faire sa course*, parce que le matin le Soleil paroît plus grand qu'en un autre temps, & c'est par rapport à cette apparence qu'elle le compare à un Geant. Elle dit encore qu'*il part d'une extremité des Cieux pour aller à l'autre*; faisant encore allusion à l'opinion du vulgaire, lequel ne comprenant pas que les Cieux sont ronds, se figure

* Pseau. 8.

* Ibidem.

qu'ils ont deux extremitez, l'une où le Soleil se leve & l'autre où il se couche. Elle dit enfin, *Qu'il n'y a rien qui se puisse derober à sa chaleur*, parlant toûjours par rapport à l'erreur du vulgaire, comme si le Soleil avoit actuellement une chaleur telle que nous sentons, quand nous sommes exposez à l'action de sa lumiere.

Pour le passage de l'Ecclesiaste, où il est dit, *que le Soleil se leve & qu'il se couche*; nous repondons que si ces mots estoient entendus proprement, ils signifieroient que le Soleil seroit quelquefois plus haut & quelquefois plus bas, au lieu que dans la circonference d'un Cercle il n'y a ni haut ni bas, chaque partie estant à même distance du Centre. Mais si l'on veut entendre ces expressions à l'égard des apparences du Soleil, nous demeurerons d'accord qu'il semble se lever le matin & se coucher le soir, par rapport à l'Horizon. Or puis que le S. Esprit dans ces passages fait une si claire allusion aux erreurs du vulgaire & aux fausses apparences des choses, ce n'est donc pas sans raison que ces passages se doivent interpreter en ce même sens, lors qu'ils semblent signifier que le Soleil se meut.

Quant au recit de Josuë, où il est fait mention que le Soleil s'arrêta tout court, & Josuë dit, *Soleil arrête icy* &c. nous repondons que dans ce passage il y a diverses façons de parler, où le S. Esprit n'exprime pas les choses comme elles sont en elles-mêmes; mais selon ce qu'elles paroissent estre dans l'opinion commune, comme quand il dit, *arrête toy sur Gabaon*; car la Terre estant si petite en comparaison du Soleil, & n'estant que comme un petit point au regard du Cercle dans lequel le Soleil est supposé se mouvoir, & Gabaon n'estant pour ainsi dire qu'un point de ce point, c'est à dire du Globe Terrestre, ces paroles ne se peuvent entendre proprement, mais selon les apparences.

Il est dit, *Que le Soleil s'arrêta au milieu des Cieux*; quoy qu'à parler proprement & comme la chose est en soy, les Cieux n'ont point de milieu que le Centre, d'où il s'ensuit que ce passage se doit aussi interpreter eu égard à l'opinion du vulgaire, c'est à dire que par le milieu des Cieux, il faut entendre un lieu également éloigné de l'Orient & de l'Occident. Il est dit enfin, *Qu'il n'y a point eu de jour semblable, &c.* ce qui ne se doit pas en-

tendre absolument, car il y a toûjours de plus longs jours sous les Poles, mais à l'égard de l'opinion du vulgaire, c'est à dire, qu'il n'y eut jamais de jour si long dont ces peuples ignorans eussent la connoissance.

Il faut ajoûter que si le Soleil se fût arrêté comme on le pretend, Josuë eût esté frustré de son attente, qui estoit de rendre le jour plus long afin d'étendre sa victoire, car il est certain que le jour auroit esté plus court. Comme il sera facile de le reconnoître, si l'on se donne la peine de jetter les yeux sur la Sphere artificielle: car on verra que Josuë ayant commandé au Soleil de s'arrêter, & non pas au premier mobile; il n'y avoit aussi que le Soleil qui dût s'arrêter, c'est à dire, qui dût cesser de se mouvoir d'Occident en Orient, qui est son mouvement propre, de sorte que le premier mobile continuant de l'emporter d'Orient en Occident, il l'auroit fait cacher sous l'Horizon, plûtôt de toute la quantité dont il se seroit mû luy-même d'Occident en Orient, s'il ne se fût arrêté.

Quant à la retrogradation du Soleil au quadran d'Achaz, nous croyons qu'on peut assûrer qu'elle se doit entendre de l'ombre seulement, c'est là le sentiment de plusieurs Commentateurs de l'Ecriture Sainte, qui fondent leur opinion 1. sur ce que ce Miracle est proposé concernant l'ombre seulement, *Veux tu que l'ombre passe devant ou qu'elle retourne en arriere de 10. lignes*, où il n'est fait aucune mention de la retrogradation du Soleil. 2. Sur ce qu'il est croyable que nous aurions quelque connoissance de la longueur extraordinaire de ce jour là comme de celuy de Josuë, mais l'Ecriture ne remarque que l'alteration de l'ombre. 3. Sur ce que ce signe n'apparût point au Ciel ni dans le Soleil: car il est dit dans le Livre des Chroniques * que les Ambassadeurs du Roy de Babylone vinrent à Ezechias pour s'informer du Miracle qui estoit arrivé dans la Judée, d'où il s'ensuit que ce Miracle ne consistoit dans aucun changement qui fût arrivé au Soleil, parce que ce changement eût esté universel. 4. Sur ce qu'il n'est fait aucune mention de ce Miracle dans les écrits des Anciens: & il n'y a pas d'apparence qu'une si grande merveille que celle là se fût passée sous silence, parce qu'elle arriva dans un temps où un grand nombre d'Ecrivains Payens florissoient dans le monde

* Chap. 32. v. 31.

comme Hesiode, Archilocus, Simonides, & peu aprés Homere, cependant il n'y en a aucun qui fasse mention de ce Miracle.

Si vous objectez que l'Ecriture dit en termes exprés que le Soleil même retrograda de dix lignes, je dis que c'est une façon de parler fort frequente dans l'Ecriture Sainte de mettre la cause pour l'effet, comme il se voit dans Jonas, où il est dit * *Que le Soleil frappa sur la tête de Jonas*, c'est à dire les rayons du Soleil. Ainsi le Soleil peut estre dit retourner en arriere, parce que la lumiere qu'il produit, le sembloit faire. Et quand cette raison ne seroit pas suffisante pour faire comprendre cette verité, & qu'on voudroit soûtenir que le Soleil recula de dix lignes, nous repondrions que c'est seulement selon l'apparence, & que le S. Esprit dans cette occasion aussi bien que dans les precedentes, a accommodé ses expressions à l'erreur de nos imaginations, c'est à dire qu'il a assûré que le Soleil recula de dix lignes, parce qu'il parût le faire, & que ce fut effectivement la Terre laquelle retrogradant elle-même de cette quantité de lignes, fit voir cette apparence miraculeuse dans le Soleil.

Isaïe 38. v. 8.

* Jonas 4. v. 8.

Quant au Passage de l'Ecclesiaste, qui dit, qu'*Une generation passe & l'autre vient, mais que la Terre demeure toûjours ferme*, nous repondons que la signification du mot *Stat*, qui est dans la Vulgate signifie *Permanet*, c'est à dire que la Terre continuë toûjours d'estre, ce qui fait voir que le but de ce Passage n'est pas de refuser toute sorte de mouvement local à la Terre, mais seulement celuy de generation & de corruption, auquel sont sujettes toutes les choses qui sont sur sa surface. D'où il s'ensuit évidemment que cette station ou fermeté de la Terre n'est pas opposée à son mouvement local. Aussi quand le Psalmiste dit *Que le monde est affermy, & qu'il ne pourra estre ébranlé*, il entend parler du monde en general & non pas en particulier de la Terre, de sorte que ce Passage prouve aussi bien l'immobilité des Cieux comme celle de la terre & encore mieux, parce que les Cieux sont la plus grande partie du monde, & qu'à leur égard la terre n'est que comme un point imperceptible.

Il faut ajoûter qu'il y a d'autres Passages de l'Ecriture, qui assûrent, *Que le monde sera affermy comme la Lune*, *Que Dieu affermira les Cieux & les nuës* : cependant tout le monde de-

meure d'accord que la Lune, les Cieux & les nuës sont sujets au mouvement local, d'où il faut conclure que si par le monde l'on veut entendre nôtre Terre, ces expressions ne doivent pas passer pour des argumens qui suffisent à prouver qu'elle est immobile.

La raison qu'on tire de la nature du Centre des choses pesantes, n'est pas plus convainquante que les autres, car elle est fondée sur deux principes qui ne sont point évidens; le premier est, que toute la Machine du monde tourne circulairement à la reserve de la Terre; & le second que la Terre considerée dans son entier est pesante & plus mal propre au mouvement Circulaire que toutes les autres Planetes. Mais ces Principes sont si éloignez d'estre des Principes generaux propres à resoudre ces difficultez, qu'au contraire ils sont la chose même qui est en question.

Et pour les Argumens pris de la nature des corps pesans, qui est de tomber au plus bas lieu: Nous repondons qu'ils peuvent bien prouver que la Terre a un Centre de gravité, mais non pas que le Centre de gravité de la Terre soit au milieu de l'Univers. Il est vray qu'Aristote l'a crû prouver infailliblement par cet Argument. *Le mouvement des corps legers tend visiblement en haut vers la Circonference du Monde. Or le mouvement des corps pesans est directement contraire à l'élevation des corps legers: donc les corps pesans tendent tous au Centre du monde.* Mais qui ne voit que quoy qu'Aristote fût Maître dans l'Art des Syllogismes, il n'a pas laissé de tomber icy dans un Sophisme, qui est qu'il a supposé ce qu'il falloit prouver; car il est vray qu'on ne peut nier que les corps legers ne se levent à quelque Circonference qui est au dessus de la Terre, mais que cette Circonference soit la même que celle du monde, ou qu'elle luy soit concentrique, c'est ce qu'on ne peut assûrer raisonnablement, à moins que de supposer que la Terre est au Centre de l'Univers. Ce qui est en question, car il est certain que tout ce que nous pouvons connoître par l'experience de la descente des corps graves & de l'élevation des corps legers, ne s'étend seulement qu'aux choses qui sont sur la Terre ou dans l'air qui est autour d'elle; mais qu'est-ce que cela en comparaison de la vaste étenduë de l'Univers, sinon un Point insensible qui n'a pas tant de proportion à son tout, qu'en a un grain de sable à toute la Terre?

Quant à ce qu'on dit que si la Terre se mouvoit nous nous en appercevrions, nous repondons que la veuë ne juge du mouvement que selon que quelque chose quitte le plan sur lequel elle estoit assise, d'où il s'ensuit que la Terre gardant toûjours la même situation à l'égard de nôtre œil elle doit sembler immobile, & le mouvement doit paroître dans les Etoiles & dans les parties du Ciel, par lesquelles nôtre Ligne verticale passe. Et quoy que la Terre se meuve, il n'y a rien à craindre pour les hauts Edifices, parce que le mouvement de la Terre est uniforme, c'est à dire, toûjours semblable à soy-même, de sorte que craindre delà quelque fâcheux évenement, ce seroit faire comme Lactance qui ne voulut jamais avancer qu'il y eût des Antipodes, de peur d'estre contraint d'accorder qu'ils tomberoient dans les Cieux, ce qu'il n'eût pas apprehendé s'il avoit sçû les regles du mouvement Circulaire, par lequel toutes les choses qui ont moins d'agitation sont poussées vers le Centre de ce mouvement, par celles qui en ont plus, ce qui fait que nôtre Terre estant la partie de la masse Elementaire la moins agitée, elle doit estre necessairement dans son Centre, comme il sera prouvé ensuite.

Le mouvement de la Terre n'empêche pas aussi la tranquillité de l'air, parce que l'air est emporté de même branle que la Terre. Ce qui ne repugne point du tout, car si la concavité du Ciel de la Lune qui est d'une superficie si polie & si glissante peut entraîner avec soy (ainsi que certains Philosophes le croyent) la plus grande partie de ce monde Elementaire, comme sont toutes les regions du feu & toutes les vastes regions superieures de l'air; à plus forte raison, la Terre qui est un corps raboteux & montueux, doit estre capable de faire tourner avec soy une si petite partie du monde qu'est l'air qui l'environne immediatement.

Il faut ajoûter que l'air ne circule pas d'Occident en Orient par la seule impulsion qu'il reçoit de la Terre, mais qu'il circule aussi principalement par l'impulsion qu'il reçoit continuellement de la matiere subtile, laquelle se mouvant en ce sens entraîne avec soy & l'air & la Terre même, comme il a esté prouvé.*

* Dans le 1. Art. du Chap. 13. du 2. Livre.

Il n'est pas non plus à craindre que si la Terre se meut, les corps qui sont en l'air, en soient abandonnez: car l'experience fait voir manifestement que dans un navire la même force

jette un corps à une même diſtance, ſoit que le corps jetté ſe meuve du même côté que le Navire, ou d'un ſens contraire, dont la raiſon eſt que le mouvement du Navire étant commun à ce corps, ſon effet doit eſtre du tout inſenſible à ſon égard.

Voilà ce ſemble ce qu'on peut juſtement repondre à toutes les Objections qu'on fait contre l'Hypotheſe de la mobilité de la Terre, laquelle eſt maintenant ſi commune qu'on peut aſſûrer qu'entre toutes les diverſes Opinions qui ſe rencontrent dans l'Aſtronomie, elle a plus de partiſans, non ſeulement qu'aucune autre, mais même que toutes les autres enſemble.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.
LIVRE QUATRIE'ME.

AVERTISSEMENT.

APRE'S avoir consideré la Terre par rapport aux Corps Celestes qui l'environnent, il est temps de l'examiner en elle-même pour tâcher de découvrir de quelle maniere se forme en elle ce nombre infiny de Corps Mixtes qui se tirent de ses entrailles, estant assûrez que si nous parvenons à cette connoissance nous pourrons rendre raison comme à priori *de toutes les proprietez de ces Corps, au lieu qu'en n'y parvenant pas, nous ne pourrions que faire des hypotheses arbitraires, qui devroient estre plûtôt regardées comme des Jeux d'esprit que comme des principes de Physique. Pour cet effet, nous diviserons ce Livre en cinq parties: Dans la premiere nous tâcherons de découvrir quelle est la Nature & l'Origine des Corps Mixtes simples, par exemple de l'Eau, de l'Air, de l'Huile, & du Sel: Dans la seconde, nous examinerons la Nature, l'Origine, & les Proprietez des liqueurs composées, comme du Lait, du Vin, du Cydre, &c. Dans la troisieme nous considererons la Nature, l'Origine, & les proprietez des Corps durs en general, & en particulier celles des Metaux & des Mineraux.*

Dans la quatriéme, nous ferons plusieurs reflexions importantes sur les proprietez qui sont communes aux Corps durs & aux Corps liquides. Et dans la cinquiéme & derniere, nous traiterons de la Fermentation, & par même moyen de la maniere dont on peut faire la resolution des Corps durs par des Liqueurs, d'où nous tirerons ensuite beaucoup de consequences propres à confirmer tout ce qui aura esté dit de la Nature & de l'Origine des Corps Terrestres Mixtes, qui sont le principal sujet de ce Livre.

LA

PHYSIQUE

OU

LA CONNOISSANCE DES CORPS NATURELS,

& de leurs Proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

De la Nature & des proprietez des Corps Terrestres en general.

PREMIERE PARTIE.

De la Nature & des Proprietez des Corps Terrestres simples.

CHAPITRE PREMIER.

De la Terre & de ses proprietez.

Nous avons examiné dans le second Livre comment la Terre s'est formée; nous avons consideré dans le troisiéme les rapports qu'elle a au Firmament & aux autres parties principales de l'Univers, il reste maintenant à rechercher ce qu'elle est en elle-même, & quelles sont ses principales proprietez.

I.
Ce que c'est que la Terre, & dequoy elle est composée.

Pour cet effet, nous n'avons qu'à considerer que la Terre est au centre de la Masse Elementaire pour estre obligez à conclure qu'elle est composée des parties de cette Masse qui sont le plus ir-

regulieres, & par consequent qu'elle est composée des parties du troisiéme Element qui sont de toutes les parties de la matiere les moins solides & les moins agitées; c'est à dire, celles qui ont moins de mouvement, & par consequent moins de masse à raison de leur superficie.

2. *Ce que c'est que la Terre Elementaire & la Terre Mixte.*

De plus, comme la matiere subtile n'est jamais sans estre müë, elle ne cesse aussi jamais de faire effort pour agiter toutes les parties de la Terre, avec cette difference neanmoins qu'elle agite plus celles qui sont vers la surface, que celles qui sont proches de l'Axe. Car comme ces dernieres sont comprimées par le poids de toutes les autres, elles resistent aussi de telle sorte au mouvement des parties de la Matiere subtile, qu'elles n'en peuvent estre ébranlées. C'est aussi par cette raison que nous avons placé la Terre Elementaire autour de l'Axe, & que nous avons mis par dessus la Terre Mixte dont les parties sont si desunies que la Matiere subtile qui les environne, suffit pour leur donner l'agitation qui est necessaire pour faire qu'elles prennent la forme de Terre Mixte, ou composée.

3. *Pourquoy la Terre Mixte est si sujette aux changemens.*

Ainsi, nous ne devons pas trouver étrange qu'il arrive tant de changemens vers la surface de la Terre exterieure; car comme tous les corps qui y resident sont mixtes ou composez, ils ne peuvent conserver long-temps leur forme; l'experience fait voir aussi qu'il n'y a aucune partie de Terre qui ne se corrompe avec le temps; de sorte que s'il ne se faisoit des coagulations d'ailleurs, il y a long-temps que la Terre exterieure seroit notablement differente de ce qu'elle a esté autrefois; & si elle subsiste presque dans le même estat, ce n'est qu'à cause que les pertes qu'elle souffre se reparent sans cesse en ce que la Matiere du premier Element se figeant continuellement dans ses Pores interieurs, y compose tous les divers Corps que nous tirons de ses entrailles.

4. *Pourquoy la Terre est ronde.*

La nature de la Terre estant ainsi establie, il sera aisé d'en déduire les proprietez; mais sur tout la figure, laquelle ne peut estre que ronde du sens que la Terre tourne, c'est à dire, que si on la coupoit par un plan parallele à l'Equateur, en quelque endroit que se fit la section, elle devroit estre toûjours un cercle, parce qu'autrement il y auroit des parties du second Element qui ne se feroient pas autant éloignées qu'elles l'eussent pû faire du centre du Cercle qu'elles décrivent: ce qui est impossible. *

* Par la 7. Max. des cinquiémes Reflex.

Non seulement la Terre doit estre ronde suivant l'Equateur & ses paralleles, mais elle le doit estre encore selon toutes les autres dimensions de sa masse. Car comme il vient continuellement beaucoup de Matiere subtile des Poles de la Masse Elementaire vers ceux de la Terre, & que cette matiere ne rencontre pas toûjours directement des pores, elle pousse les parties de la Terre vers son centre, tout de même qu'elle pousse les parties du Mercure vers le centre des petites gouttes qui se forment lors qu'on le repand sur une table, ou sur quelque autre Corps qu'il ne moüille pas.

Il faut ajoûter que le Corps de la Terre s'estant formé au milieu de la Matiere du second Element qui est un Corps liquide, si quelque partie de la Terre s'estoit trouvée au commencement plus élevée que les autres à l'égard de toute la masse, la Matiere liquide qui l'environnoit trouvant plus de prise sur cette partie que sur les autres, n'eût pas manqué de la choquer plus rudement & de la miner peu à peu, jusqu'à ce qu'elle l'eût reduite à peu prés au niveau des autres, c'est à dire, sous une même surface spherique.

Je dis *à peu prés au niveau des autres*, & non pas absolument : car on ne peut pas soûtenir que la Terre soit exactement ronde, à cause des grandes inégalitez d'élevations & d'abaissemens qu'on y observe. Toutefois ces inégalitez sont si peu considerables en comparaison de la grandeur prodigieuse de la Terre, qu'elles ne doivent estre contées pour rien. En effet, de quelque grandeur qu'on se figure la Terre, on l'imagine toûjours moins grande qu'elle n'est, nôtre petitesse nous fait à la verité considerer ses montagnes comme quelque chose de bien grand, & nous croyons facilement qu'elles peuvent avoir quelque proportion avec sa masse, quelque immense qu'elle soit à nôtre égard, mais en cela nous sommes trompez ; car il est certain, & on pourroit le démontrer par des raisons Geometriques, que le Diametre de la Terre & la hauteur des Montagnes sont d'une disproportion presque infinie, & que la poudre tres-legere qui seroit dessus un Globe de 30 ou 40. pouces de Diametre bien verny & bien poly, representeroit encore trop fortement les inégalitez des élevations & des abaissemens de la Terre.

5. *Pourquoy la Terre n'est*

Il faut penser enfin que quoyque la Terre soit assez ronde

pas si ronde d'un Pole à l'autre, que suivant les paralleles de l'Equateur.

du sens qu'elle tourne autour du Soleil & de son propre Axe, rien ne nous oblige pourtant à croire qu'elle le soit autant du sens qu'elle est inclinée sur le plan de l'Eclyptique, & nous pouvons supposer raisonnablement que le Diametre qui passe pas ses deux Poles, est plus grand que celuy qui le coupe à Angles droits, c'est à dire, que la Terre est plus alongée vers les deux Poles, que vers les parties opposées de l'Equateur.

6. *Pourquoy la Terre est dure & opaque.*

Il ne suffit pas que la Terre soit ronde ou à peu prés ronde, il faut encore qu'elle soit dure & opaque; dure, parce que ses parties sont en repos les unes auprés des autres, & que c'est en cela que consiste la nature de la dureté, comme nous l'avons supposé * & comme il sera prouvé ensuite; & opaque, parce que ses pores sont tellement interrompus que l'action des Corps lumineux de laquelle il sera parlé, ne les peut penetrer.

* Dans la 4. Défin. des 6. Reflex. sur la Phys.

7. *Pourquoy elle est pesante.*

De plus, la Terre doit estre pesante, car si nous considerons que ses parties ont des figures fort irregulieres, & qu'elles laissent entr'elles des intervalles qui sont remplis de beaucoup de Matiere subtile, il paroîtra évident que toute celle, qui est au dessous de la surface de la Terre, fait continuellement effort pour monter au dessus; ce qu'elle ne peut faire sans pousser en bas les parties de la Terre, c'est à dire, sans les rendre pesantes.

8. *Pourquoy elle est spongieuse.*

Il faut ajoûter à cela que la Terre estant composée de parties qui sont fort irregulieres, & qui ne se peuvent unir étroitement, elle doit estre fort spongieuse, & par consequent fort propre à recevoir dans ses pores les particules des autres Corps qui sont assez subtiles, ou assez agitées pour les penetrer.

9. *Que tous les pores de la Terre interieure se peuvent reduire en general à quatre especes.*

Quant aux Pores de la Terre il est impossible de les décrire tous, à cause de la prodigieuse quantité qu'il s'en trouve dans cette grande Masse, & principalement dans cette croûte dont il a esté parlé, que nous avons nommé, *la Terre exterieure*: mais si nous voulons nous contenter de considerer les Pores de la Terre interieure qui doivent estre fort étroits à cause du poids de la Terre exterieure, nous reconnoîtrons facilement qu'on peut reduire tous ces Pores à quatre especes, dont la premiere contient les Pores qui s'allongent en ondoyant tantôt d'un côté & tantôt d'un autre. La seconde contient les Pores qui sont droits, mais dont les uns ont une superficie con-

cave, âpre & raboteuse, & les autres une superficie concave, polie & unie. La troisiéme comprend ceux qui s'entretiennent les uns les autres, & dont un seul a souvent communication avec plusieurs autres; ce qui fait qu'on les peut comparer à des branches d'arbres. Enfin la quatriéme contient des Pores qui sont en forme d'Ecrouës, ou qui ont des figures à peu prés semblables.

Cependant, quoyque nous reduisions tous les Pores de la Terre interieure à quatre especes; cela n'empesche pas neanmoins qu'on ne puisse supposer des varietez infinies dans chacune de ces especes, & qu'il ne soit peut-estre vray qu'il n'y a pas dans toute la Terre interieure deux Pores de même espece qui se ressemblent entierement.

10. Que tous les Pores de chaque espece ne sont pas entierement semblables.

Or de quelque espece que soient les Pores de la Terre interieure, il est évident qu'ils sont toûjours remplis de la Matiere du premier Element; car comme le piroüettement de la Masse Elementaire détermine la Matiere du premier Element qui est dans ses Pores, à en sortir par des plans paralleles à l'Equateur, il oblige aussi autant d'autre matiere du premier Element, qui vient des tourbillons voisins, à entrer dans la Masse Elementaire par les endroits de la surface qui sont autour de ses Poles. *

11. Que la Matiere du premier Element reside principalement vers le centre de la Terre.

* Voyez l'Art. du 13. Chap. du 2. Livre.

Il faut ajoûter que la matiere du second Element qui compose la Masse Elementaire ne cesse jamais de pousser vers le Centre, toute celle du premier qui est au dessus de ce qu'il en faut pour remplir ses Pores, ce qui est cause que la Matiere du premier Element reside principalement vers le centre de la Masse Elementaire, ce qu'il faut bien remarquer.

CHAPITRE II.

De la Nature, de l'Origine, & des Proprietez de l'Eau.

PUISQUE la Terre interieure est poreuse, & que tous ses Pores sont remplis de la Matiere du premier Element, on ne doit pas faire difficulté de reconnoître que les parties de cette Matiere les plus grossieres qui se trouvent dans des Pores fort étroits, peuvent estre tellement pressées les unes

1. Que les Parties les plus grossieres du premier Element se doivent

figer dans les Pores de la terre interieure. contre les autres, que n'ayant pas la liberté de s'écarter d'aucun côté, elles sont contraintes de se mouvoir directement suivant la longueur de ces Pores, dans lesquels elles doivent par consequent s'attacher les unes aux autres, à peu prés comme les parties de la Cire fonduë s'attachent ensemble dans les tuyaux par lesquels on les fait couler.

2. *Que celles qui se figent dans des Pores ondoyans composent des particules d'Eau.* Il paroît mêmes que les parties du premier Element qui s'attachent ensemble dans des Pores ondoyans, doivent prendre la forme de plusieurs petits corps longs & souples; longs, parce que les Pores dans lesquels ils se sont formez s'étendent en longueur; & souples, à cause que la Matiere du premier Element dont ils ont esté faits, a esté contrainte de se plier & déplier plusieurs fois en les formant. Ces petits Corps sont ce qu'on appelle *des particules d'Eau.*

3. *Comment les particules d'Eau parviennent de la Terre interieure à la Terre exterieure.* Considerant ensuite qu'il s'est formé une infinité de ces particules d'Eau, & qu'il s'en forme encore tous les jours de nouvelles, il est aisé de concevoir que le mouvement circulaire de la Terre les doit pousser au dessus de sa surface, où estant parvenuës & s'estant jointes plusieurs ensemble, leur propre poids les fait couler vers les plus bas lieux, où elles vont former cette prodigieuse quantité d'Eau qu'on nomme la *Mer*, ou l'*Ocean.*

4. *Ce que c'est que l'Eau.* Nous dirons donc que l'Eau n'est autre chose qu'*Un amas de petits Corps qui se sont formez du premier Element dans les Pores ondoyans de la Terre interieure, Qui ressemblent à de petites cordes souples, & disposees à se plier en tout sens, Qui ont une surface polie & unie, & dont l'assemblage compose la Mer ou l'Ocean.*

Je dis en premier lieu, *Que l'Eau n'est autre chose qu'un amas de petits Corps qui se sont formez du premier Element dans les Pores de la Terre interieure*, pour marquer ce que les particules d'Eau ont de commun avec celles de tous les Corps terrestres qui se forment dans la Terre interieure.

Je dis en second lieu, *Qui ressemblent à de petites cordes souples & disposees, &c.* pour designer ce que les particules d'Eau ont de particulier qui les distingue des particules de tous les autres Corps: Et j'ajoûte enfin, *dont l'assemblage compose la Mer*; pour faire entendre que la Mer n'est autre chose

qu'une prodigieuse quantité de particules d'Eau unies ensemble.

La nature & l'origine de l'Eau estant ainsi établies, il sera assez aisé d'en déduire la raison de ses proprietez les plus connuës ; car il paroît en premier lieu que l'Eau doit estre moins pesante que la Terre ; parce qu'en pareil volume elle a plus de force pour s'éloigner du centre de son mouvement, que la Terre n'en a pour s'éloigner du sien.

5. Pourquoy l'Eau est moins pesante que la Terre.

De plus, l'Eau doit estre liquide & transparente ; Liquide, parce que ses particules estant fort delicates, elles peuvent estre aisement muës les unes à l'égard des autres par la Matiere subtile qui les environne. Et transparente, parce que cette même Matiere est si abondante dans les Pores de l'Eau, qu'elle peut aisément transmettre l'action des Corps lumineux sans que l'Eau l'en empêche.

6. Pourquoy elle est liquide & transparente.

Et parce que les particules d'Eau n'ont d'autre mouvement que celuy que la Matiere subtile leur donne, il faut de necessité que l'Eau soit d'autant plus liquide que la Matiere subtile est plus agitée, & qu'au contraire l'Eau approche d'autant plus de la nature de la glace que la matiere subtile a moins d'agitation.

7. Pourquoy elle se convertit quelquefois en glace.

Il faut ajoûter qu'en nous proposant les particules d'Eau sous une grosseur & figure déterminées, nous ne devons pas croire qu'elles puissent passer par les pores de toutes sortes de Corps, mais par ceux-là seuls qui sont proportionnez à leur figure & à leur grosseur : C'est par cette raison que l'Eau demeure renfermée dans une bouteille de verre, dont la transparence nous assûre qu'elle a des pores, & qu'elle n'est pas retenuë de même dans une bourse de cuir.

8. Pourquoy elle ne passe pas par toutes sortes de Pores.

Il est même visible que les particules d'Eau se doivent dégager facilement des pores dans lesquels elles se trouvent, tant parce que leur superficie polie & égale les empêche de s'engager avec les parties de ces Corps, qu'à cause que leur souplesse fait qu'elles s'accommodent facilement à toutes les differentes flexions qu'on peut supposer dans les pores par où elles passent ; d'où vient que tous les Corps qu'on trempe dans l'Eau sont bien-tôt secs.

9. Pourquoy elle se dégage facilement des Corps dans lesquels elle est entrée.

De plus, comme il se forme continuellement de nouvelles particules d'Eau dans les Pores de la Terre interieure, nous

10. Pourquoy la Mer subsiste

toûjours au même estat.

devons penser aussi que si celles qui sont formées depuis long-temps viennent à se corrompre & à dégenerer en premier & en second Element, il y en a environ autant d'autres qui s'estant formées de nouveau dans les pores ondoyans de la Terre interieure, se vont rendre à la Mer; ce qui fait que nous ne voyons pas qu'elle augmente ni qu'elle diminuë sensiblement.

11. Pourquoy toutes les particules d'Eau ne se vont pas rendre à la Mer, dés qu'elles sont formées.

Il ne faut pas croire pourtant que toutes les parties d'Eau qui se forment continuellement vers le centre de la Terre, & qui sont poussées de là vers la circonference par son mouvement circulaire, s'aillent rendre à la Mer en même temps; il faut penser au contraire qu'il y en a toûjours un grand nombre qui demeurent engagées parmy les parties de la Terre exterieure: car bien que ces particules s'élevent souvent en vapeurs qui se resolvent ensuite en pluyes dont la pluspart coulent avec les eaux des rivieres dans la Mer, la Terre n'en demeure pas pourtant tout-à-fait dépourvûë, tant parce que toutes ne s'évaporent pas, & qu'il en vient toûjours de nouvelles de la Terre interieure, qu'à cause qu'il arrive souvent que les particules de l'Eau de la Mer s'estant ainsi évaporées, retombent à leur tour sur les Terres parmy lesquelles elles demeurent engagées.

12. Quelle difference il y a entre l'Eau & le Phlegme.

Nous ne devons pas croire aussi que toutes les particules d'Eau soient de même grosseur, nous devons penser au contraire que bien que les pores dans lesquels elles ont esté formées, soient de même espece, ils peuvent neanmoins estre de differente grandeur; outre qu'il y a lieu de juger que les particules d'Eau qui ont demeuré long-temps dans la Terre, sont plus subtiles & plus souples que celles qui composent la Mer, les Puits, les Fontaines & les Rivieres. Plus subtiles, parce qu'elles se doivent user contre les Corps durs qu'elles rencontrent en se mouvant dans les pores irreguliers de la Terre exterieure. Et plus souples, à cause qu'elles sont contraintes de se plier & déplier incessamment pour s'accommoder aux differentes flexions des pores par lesquels elles passent. Pour marquer ces differences on a laissé le nom d'*Eau*, aux particules qui composent la Mer, les Puits & les Rivieres, & l'on a donné le nom de *Phlegme* à celles qui se trouvent dans la Terre exterieure & dans tous les autres Corps que nous appellons *Mixtes* ou *Composez*.

Outre

Outre les proprietez de l'Eau que nous venons d'expliquer, il y en a plusieurs autres qu'on pourroit déduire de sa nature, & sur tout de la grosseur, de la figure & du mouvement de ses particules; mais comme ces proprietez sont la plusspart respectives, ou communes à plusieurs autres liqueurs, nous en remettons l'examen à une autre occasion.

CHAPITRE III.

Comment les parties du premier Element s'unissent ensemble pour composer les particules d'Eau, & comment s'estant ainsi unies elles resistent tant à leur separation.

On comprend aisément la raison pour laquelle plusieurs parties du premier Element qui se trouvent ensemble dans des pores fort étroits, n'ont plus la liberté de se mouvoir en tous sens, mais seulement de couler toutes ensemble d'un même côté, suivant la longueur de ces pores: mais on ne conçoit pas avec la même facilité pourquoy quand ces parties du premier Element sont hors des pores de la Terre interieure, elles ne reprennent pas leur premiere agitation, puis qu'elles sont si subtiles que la moindre force semble estre capable de les desunir & de les faire mouvoir derechef les unes à l'égard des autres.

Pour resoudre cette difficulté qui paroît d'abord considerable, il faut remarquer que les parties du premier Element qui se sont unies ensemble dans un même pore, ne sont pas plûtôt sorties de ce pore qu'elles se trouvent environnées du second Element qui les comprime les unes sur les autres de telle sorte que pour les separer ensuite, il faut une force plus grande que n'est celle avec laquelle le second Element les comprime.

On objectera peut-estre que si la matiere du second Element comprimoit les parties du premier qui composent les particules d'Eau, elle les comprimeroit également de tous côtez, & que par consequent la moindre force qui viendroit à agir d'un côté plus que de l'autre, romproit l'Equilibre, & feroit que les parties du premier Element se separeroient les unes des autres: ce qui n'arrive pas; l'experience fait voir au contraire,

que les parties mêmes du feu qui sont les plus agissantes qu'on connoisse, ne peuvent separer les parties du premier Element qui composent les particules d'Eau.

Nous repondons que cette objection seroit bonne si le second Element comprimoit par dedans & par dehors les parties du premier, qui entrent dans la composition des particules d'Eau, mais que n'agissant que par dehors, il faut qu'il pousse toutes ces parties en dedans seulement, & qu'en les poussant ainsi il les unisse de telle sorte qu'il faille pour les separer une force plus grande que n'est celle par laquelle le second Element les tient unies en les comprimant.

On dira enfin que si la Matiere du premier Element se figeoit dans les Pores de la Terre interieure, elle ne composeroit pas des Corps aussi courts que sont les parties d'Eau, parce que leur longueur devroit repondre à celle des pores dans lesquels ces Corps se seroient formez : Mais il est aisé de lever cette difficulté en supposant que les Pores de la Terre interieure ne sont pas par tout égaux, & qu'il y a des endroits qui sont beaucoup plus étroits que d'autres, ce qui fait que la Matiere du premier Element qui s'y fige, forme des Corps qui doivent avoir une longueur qui soit proportionnée à celle de ces endroits. Par exemple, si les lignes a b, & c d, forment



un pore qui soit beaucoup plus étroit entre 2 & 3, que dans tous les autres endroits, il est aisé de concevoir que la Matiere du premier Element qui se figera en cet endroit-là, n'aura pas toute la longueur du Pore a d, mais seulement celle de la partie de ce Pore qui est comprise entre 2 & 3.

CHAPITRE IV.

De la Nature, de l'Origine, & des Proprietez de l'Air.

1. Comment l'Air se forme dans la Terre interieure.

SI nous rentrons dans la Terre interieure pour y considerer les Pores de la troisiéme espece, sçavoir ceux qui s'entretiennent les uns les autres, & dont un seul a souvent communication avec plusieurs autres, nous serons encore obligez de re-

connoître que les parties les plus grossieres du premier Element qui les remplissent, s'y doivent attacher ensemble par les mesmes raisons que nous avons reconnu qu'elles s'attachent dans les pores ondoyans, dans lesquels elles forment les particules d'Eau qui vont ensuite composer la Mer, les Fontaines & les Rivieres.

2. *Quelle est la forme de ses particules.*

Il paroîtra mêmes que les parties du premier Element qui s'attachent ensemble dans des Pores qui communiquent ensemble, doivent prendre la forme de plusieurs petits Corps, qui ont des branches fort pliantes, mais tres-propres à faire le ressort. Ce sont ces petits Corps qu'on appelle *des particules d'Air*.

3. *Pourquoy il se place au dessus de la Terre & de l'Eau.*

Considerant ensuite qu'il s'est formé une infinité de ces particules, & qu'il s'en forme encore tous les jours de nouvelles, il est aisé de concevoir que le mouvement circulaire de la Terre les doit pousser, non seulement au dessus de sa surface, mais encore au dessus de celle de l'Eau, où estant parvenuës & s'étant jointes plusieurs ensemble, elles composent cette grande & prodigieuse quantité de Matiere qu'on appelle l'*Athmosphere de l'Air*.

4. *Ce que c'est que l'Athmosphere de l'Air.*

Ainsi, nous pouvons dire en general que l'Athmosphere de l'Air n'est autre chose qu'*un grand amas de petits Corps, qui ont des branches longues & pliantes, mais fort propres à faire le ressort*.

Je dis que l'Athmosphere de l'Air n'est autre chose qu'*Un grand amas de petits Corps*; pour marquer ce que l'Air a de commun avec l'Eau. Et j'ajoûte, *qui ont des branches longues & pliantes & fort propres à faire le ressort*, pour designer ce que l'Air a de particulier, qui le distingue de l'Eau, & qui est la source de toutes les proprietez qui luy sont particulieres.

5. *Pourquoy l'Air n'augmente ni ne diminuë.*

Cela supposé, l'Air ne doit paroître augmenter ni diminuer, parce que s'il y a de ses particules qui se corrompent en dégenerant en premier ou en second Element, il y en a autant d'autres qui se forment de nouveau du premier Element, & qui ayant gagné le dessus de la Terre & de l'Eau, viennent occuper cette vaste étenduë qui les environne qu'on appelle *la Region* ou *l'Athmosphere de l'Air*.

6. *Pourquoy il est si fluide.*

De plus l'Air doit estre extremement liquide à cause qu'il est composé de particules fort subtiles & fort déliées; car bien

que leur figure embarrassante semble les disposer à s'accrocher les unes avec les autres lors qu'elles se rencontrent, elles sont neanmoins contraintes de demeurer separées, à cause que la délicatesse de leurs branches les fait ceder au mouvement de la Matiere subtile qui les plie aisément du sens qu'il faut pour les desunir, & pour leur faire prendre la forme d'un tout fort liquide.

7. *Pourquoy il se conserve si long-temps.*

En troisiéme lieu, comme les parties du premier Element ont des figures fort irregulieres, ce n'est pas merveille si s'estant jointes plusieurs ensemble dans les Pores de la Terre interieure, elles composent de petits Corps assez solides pour resister à l'action continuelle du second Element, & pour conserver quelque temps leur forme; je dis quelque temps & non pas toûjours, pour marquer que l'Air n'est pas un corps incorruptible.

En quatriéme lieu, l'Air doit estre pesant & leger à divers égards, il doit estre pesant par rapport au second Element, lequel en pareil volume a plus de force que luy pour s'éloigner du centre du mouvement. Et leger, par rapport à l'Eau, parce qu'il a plus de force qu'elle pour s'éloigner du même centre.

En cinquiéme lieu, comme les parties du premier Element dont celles de l'Air se forment, ont des figures differentes & fort irregulieres, elles ne peuvent pas s'unir si étroitement ensemble qu'il ne demeure entr'elles beaucoup d'intervalles, qui, quoyque petits, ne laissent pas de donner passage à la plus subtile matiere du premier Element, laquelle rend par ce moyen chaque particule d'Air & toutes ses petites branches capables d'estre pliées & dépliées en divers sens.

8. *Comment l'Air fait le ressort.*

Et parce que les particules d'Air ne peuvent estre pliées sans que leurs Pores qui sont également ouverts par les deux côtez, ne deviennent plus grands d'un côté que d'autre, il arrive que la Matiere plus subtile du premier Element entre en grande quantité dans les Pores du côté qu'ils sont plus ouverts, & tendant ensuite à sortir du côté où ils le sont moins, elle fait effort pour les agrandir, ce qu'elle ne peut faire sans redresser la partie d'Air qui avoit esté pliée. L'effort avec lequel les parties d'Air qui avoient esté pliées se redressent, est ce qu'on appelle *la vertu Elastique de l'Air*, *ou la proprieté qu'il a de faire le ressort.*

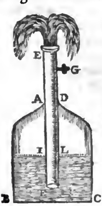
Ce ressort de l'Air doit estre assez fort; car quoyque les particules d'Air soient extremement minces & déliées, comme elles

ont chacune plusieurs petites branches, & qu'ayant esté pliées elles viennent à faire le ressort, c'est une necessité que l'effort qu'elles font toutes ensemble pour se redresser, soit considerable.

En quoy certes l'Air est fort different de l'Eau, car quoyque les particules d'Eau soient souples & pliantes à cause que les parties le plus subtiles du premier Element se sont conservées des passages entre les plus grossieres dont les particules d'Eau se sont formées; neanmoins l'Eau n'est pas aussi capable de compression que l'Air, dont la raison est que les particules d'Eau ont des Pores si grands que la matiere plus subtile du premier Element y passe toûjours avec facilité lors même qu'elles sont pliées, & que d'ailleurs estant fort polies en leur superficie, elles se touchent de si prés qu'il n'est pas possible de les faire approcher gueres davantage; au lieu que les particules d'Air qui sont fort branchuës & dont les branches sont fort déliées, peuvent estre facilement reduites sous un moindre espace.

9. Pourquoy l'Eau ne le fait pas.

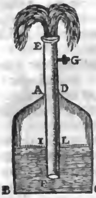
C'est sur le ressort de l'Air qu'est appuyée l'invention de ces Fontaines qui jettent l'eau fort haut, & de ces Arquebuses qui n'estant chargées que de vent, poussent une balle de plomb avec une force incroyable; une de ces Fontaines est representée dans la Figure suivante.



ABCD, est un vase de telle figure qu'on le voudra concevoir, pourveu qu'on se le propose bien fermé. On bouche l'ouverture AD, par le moyen du tuyau EF que l'on soude au vase de telle sorte que si quelque chose devoit entrer dans la capacité IL, elle devroit passer par le tuyau EF, dont le bout F, descend fort prés du fond BC. G est une clef de Robinet qui sert à fermer ou à ouvrir le tuyau EF.

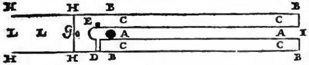
10. Des effets du ressort de l'Air dans les Fontaines & dans les Arquebuses à vent.

Pour voir l'effet de cette Fontaine on ouvre le tuyau EF; & ajoûtant le bout d'une Seringue à l'ouverture E, on introduit dans la cavité IL, autant de nouvel air que l'on peut, lequel condensant celuy qui y estoit déja, le met en estat de faire le ressort, puis refermant l'ouverture E, on retire la Seringue qu'on remplit d'Eau, laquelle estant poussée



dans le tuyau E F, couvre d'abord le fond B C; & cela se réïtere tant de fois que l'on peut jusqu'à ce que l'Eau monte dans le vaisseau environ l'endroit marqué I L : Ensuite dequoy si le tuyau E F demeuroit bouché par le moyen de la clef du Robinet G, l'Air & l'Eau demeureroient dans la Fontaine, mais venant à détourner cette clef, l'Air qui se redresse par la force de son ressort presse l'Eau vers le fond du vaisseau, dont il l'a contraint de sortir avec impetuosité par le tuyau E F.

Quant à l'Arquebuse à vent, voicy ce qu'elle a de particulier, A A est un tuyau de metal bouché du côté opposé à l'ouverture I ; le creux du tuyau est ce qu'on nomme l'Ame du Canon. B B est un autre tuyau de metal tellement disposé autour du premier qu'il demeure une capacité C C, dans laquelle l'Air peut estre renfermé. Ces deux tuyaux doivent estre unis par une plaque circulaire B I, B I exactement soudée à l'un & à l'autre,



pour que l'air n'en puisse pas sortir. G est une ouverture bouchée d'une soûpape qui se peut ouvrir du dehors en dedans, c'est-à-dire, qui permet à l'Air de passer d'L vers C, mais non pas de retourner de C, vers L. Il y a encore deux ouvertures au tuyau interieur environ le bout qui ressemble à la culasse des Canons ordinaires, l'une est marquée E, par où l'Air pourroit échapper de la cavité C C, dans l'Ame du Canon s'il n'en estoit empêché par une soûpape qui ne se peut ouvrir que de dehors en dedans, & que l'air presse d'autant plus contre le trou qu'il fait plus d'effort pour sortir. L'autre ouverture est marquée D, par laquelle il y a communication du dehors de toute la machine au dedans du Canon interieur, en telle sorte cependant que l'Air que l'on a renfermé dans la cavité C C, ne peut sortir par l'ouverture D, en estant empêché par le moyen d'un petit bout de tuyau qui est soudé aux deux tuyaux A & B. Enfin H H, represente le corps d'une Seringue par laquelle l'on

introduit le plus d'air qu'on peut dans l'espace C C, aprés quoy ayant fait couler une balle prés le petit tuyau D dans l'Ame A A, l'Arquebuse est toute chargée; & pour la décharger, il ne faut qu'enfoncer dans le trou D, un petit bâton rond qui remplisse ce trou par lequel on pousse la soûpape qui est à l'ouverture marquée E, car alors l'Air qui estoit pressé dans la cavité C C, se dilate, & sortant par l'ouverture marquée E, dans l'Ame du Canon pousse la balle au dehors avec impetuosité. Je laisse aux Artisans toutes les autres particularitez de cette machine.

Nous pourrions expliquer de la même maniere les differents mouvemens qu'on donne à ces petites machines d'Email qui sont enfermées dans une bouteille pleine d'Eau, dont le bout d'en haut peut estre exactement bouché par le pouce, car quand on presse l'Eau avec le doigt, on voit que ces petites machines qui estoient au haut de l'Eau, descendent au fond, parce que l'Air qu'elles contiennent en se condensant, laisse entrer dedans assez d'Eau pour les rendre plus pesantes qu'un volume d'Eau pareil au leur, au lieu que quand on cesse de presser l'Eau avec le doigt, l'Air qui s'estoit condensé se dilate, & en se dilatant chasse l'Eau de la petite machine, laquelle devenant par ce moyen plus legere que l'Eau en pareil volume, remonte au haut de la bouteille.

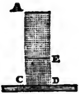
C'est donc une chose asseurée que l'Air qui est condensé, a une vertu de ressort par laquelle il repousse les corps qui le pressent; il n'y a pas même lieu de douter que cette vertu ne soit plus grande dans l'Air qui est proche de la Terre que dans celuy qui en est éloigné, parce que l'air inferieur est condensé suivant la proportion du poids de l'Air superieur, laquelle est toûjours plus grande à mesure que l'Air se trouve plus bas.

II. *Que le ressort de l'Air est toûjours en Equilibre avec son poids.*

Et parce que le ressort de l'Air est toûjours en Equilibre avec le poids de l'Air qu'il soûtient, il faut de toute necessité que le ressort de l'Air inferieur fasse seul autant d'effet sur les corps qui sont le sujet de son action, qu'en feroit le poids de tout l'Air superieur. Par exemple, si l'on divise la colonne d'Air A D, & qu'on retranche la partie superieure A E, sans donner lieu à la partie E C, de s'étendre en haut vers A, cette partie E C, par son ressort pressera autant la Terre en D C que la presse-



roit le poids de la partie superieure de l'Air A E, si elle estoit sur la partie E C : La raison de cela est que le ressort de la partie inferieure de l'Air estant justement égal & opposé au poids de la partie superieure, il rend son effet inutile, c'est à dire, que la Terre n'est pressée que par le seul ressort de l'Air E C, lequel estant égal à celuy du poids de l'Air A E, il est vray de dire que le seul ressort de l'Air E C agit autant sur la Terre que feroit le poids de l'Air A E. Nous expliquerons encore plus bas la cause particuliere du ressort de l'Air.



12. *Que l'air a la proprieté de se rarefier.*

Outre la proprieté que l'Air a de faire le ressort, l'Air a encore celle de se rarefier; car comme l'Air est un corps liquide, & que ses particules sont fort molles & fort flexibles, elles se doivent d'autant plus étendre qu'elles sont plus agitées; d'où il s'ensuit que l'Air peut estre rarefié par tout ce qui est capable d'augmenter l'agitation de ses particules, & par une raison contraire il peut estre condensé par tout ce qui la peut diminuer. C'est pourquoy lorsque l'Air est renfermé dans quelque vaisseau dans lequel on en fait entrer beaucoup plus qu'il n'a coûtume d'en contenir; cet Air doit sortir ensuite avec d'autant plus de force qu'on en a employé pour l'y faire entrer. La raison de cela est que lorsque l'Air est ainsi pressé, chacune de ses parties n'a pas tout l'espace dont elle a besoin pour se mouvoir en liberté, à cause que les autres sont contraintes d'occuper une partie de la place qui luy seroit necessaire pour cela: ce qui fait que la Matiere subtile qui a esté chassée d'autour d'elle, fait continuellement effort pour y revenir & pour écarter les autres parties les unes des autres.

13. *Qu'il se peut rarefier en trois manieres, & en quelles.*

Cela estant supposé, il est évident que l'Air se peut dilater en trois façons, ou par la vertu du ressort qu'il fait quand il est pressé, ou par l'effort avec lequel la matiere subtile tend à rentrer dans ses Pores desquels elle a esté chassée; ou enfin par l'agitation extreme de cette même matiere, laquelle mouvant les particules d'Air plus fort que de coûtume, fait qu'elles s'étendent davantage. Par la raison des contraires l'Air se condense aussi, ou parce qu'il est pressé, ou parce que la matiere subtile qui mouvoit ses particules, s'échape d'entr'elles, ou parce qu'ayant perdu de son agitation, elle n'a plus la force de

de les mouvoir autant qu'elle faisoit auparavant ; d'où vient qu'elles sont plus serrées les unes contre les autres.

Bien que l'Air & l'Eau soient deux corps qui se mêlent difficilement, comme il paroîtra dans la suite, rien n'empêche pourtant qu'il n'y ait plusieurs parties d'Air parmy celles de l'Eau, au contraire de ce que l'Air inferieur est contigu à la surface des Rivieres & de la Mer, & qu'il est d'ailleurs pressé par le poids de l'Air superieur, il faut de necessité que plusieurs particules s'insinuent entre celles de l'Eau avec lesquelles elles demeurent engagées, d'où vient qu'il n'y a point d'Eau, dans laquelle on ne trouve quelque peu d'Air, ainsi que l'experience le fait voir.

Enfin on doit conter comme une proprieté particuliere à l'Air, qu'il contient beaucoup de Matiere du premier Element ; car outre qu'il est fort prés de la Terre où cette Matiere abonde, ses branches sont si petites, & les intervalles qu'elles laissent entre elles, si étroits, que la Matiere du second Element n'y pouvant trouver place, ils ne sont remplis que de celle du premier ; ce qu'il faut bien remarquer.

CHAPITRE V.

De la Nature, & de l'Origine de l'Huile, & de ses proprietez.

Comment se forme l'Huile.

QUOYQUE tous les pores branchus de la Terre interieure se reduisent à une seule espece ; cela n'empêche pas neanmoins qu'ils ne soient fort differents les uns des autres, & qu'il n'y en ait de plus ou moins grands, & de plus ou moins branchus ; d'où vient que la Matiere du premier Element qui s'y fige, prend des noms differents selon la diverse grosseur ou figure qu'elle y reçoit, par exemple, celle qui se fige dans les pores les plus petits & les plus branchus, retient le nom d'Air, & celle qui se fige dans les pores les plus grands & le moins branchus, prend le nom d'Huile ; de sorte que par le mot d'*Huile* nous n'entendons autre chose *Qu'un Corps composé de plusieurs particules branchuës plus grosses que celles de l'Air, & moins propres à faire le ressort, mais avec cela assez petites pour estre agitées par la matiere subtile.*

2. *Ce que c'est que l'Huile.*

Je dis *que l'Huile est un corps composé de particules branchuës*, pour marquer ce qu'elle a de commun avec l'Air, & j'ajoûte *Qui sont plus grosses que celles de l'Air, & moins propres à faire le ressort*, pour designer ce qu'elle a de particulier.

Cette definition estant supposée, il est évident que l'Huile doit estre plus pesante que l'Air, parce qu'en pareil volume elle contient moins de matiere du second Element : au contraire elle doit estre moins pesante que l'Eau à cause qu'elle en contient davantage.

De plus, l'Huile doit estre moins transparente que l'Air, parce qu'elle contient moins du second Element, qui est le seul qui peut transmettre l'action des Corps lumineux ; elle est encore moins transparente que l'Eau ; car bien qu'elle contienne peut-estre autant de Matiere du second Element, ses pores sont neanmoins si interrompus par l'entrelassement de ses branches, qu'ils ne peuvent transmettre que fort peu de l'impulsion des Corps lumineux.

3. *Pourquoy l'Huile se convertit facilement en flamme.*

Comme les particules d'Huile sont fort branchuës, elles ont aussi beaucoup de facilité à s'entresuivre quand elles tombent ; C'est pour cette raison qu'elles se convertissent si facilement en flamme ; car comme la nature de celle-cy est de tendre toûjours en haut, les particules d'Huile qui ont déja pris sa forme, en enlevent facilement d'autres qui la prennent ensuite & entretiennent par ce moyen la flamme.

4. *Pourquoy elle se separe difficilement des corps où elle est.*

Par la même raison que les particules d'Huile s'entresuivent, elles se détachent difficilement des Corps dont elles ont penetré les pores : car comme elles sont fort branchuës, quand elles se sont une fois accrochées avec les autres corps, elles y tiennent si ferme qu'il est plus aisé de rompre ces corps que d'en separer les particules d'Huile sans user de quelque industrie.

5. *Pourquoy elle se condense moins que l'Air.*

L'Huile se doit beaucoup moins condenser que l'Air ; car comme ses branches sont plus grosses, elles resistent aussi davantage à l'effort des corps qui les pressent pour les comprimer.

6. *Qu'il y a des Huiles differentes.*

Bien que les pores dans lesquels toutes les particules d'Huile se sont formées, soient de même espece, il ne faut pas croire pourtant qu'elles soient toutes de même grosseur, ni de même figure, il faut penser au contraire qu'il y a plus de varietez

dans leur grosseur & dans leur figure que nous n'en pouvons imaginer.

Il y a même lieu de croire que les particules d'Huile sont diversement repanduës dans la Terre exterieure; c'est à dire, qu'il y en a beaucoup qui sont au dessus de sa surface, où elles composent des Fontaines, dont il sera parlé ensuite, d'autres qui s'élevent en l'Air, où elles composent des exhalaisons; d'autres qui servent à la nourriture des Plantes & des Animaux, & d'autres enfin qui sont mêlées avec des parties de la Terre, & qui entrent dans la composition des Metaux & des Mineraux: ces dernieres s'appellent proprement des *Soulfres*, au lieu que les premieres retiennent le nom d'*Huile*.

Nous passons sous silence plusieurs autres proprietez de l'Huile ou du Soulfre, parce que nous serons obligez de les expliquer ailleurs.

CHAPITRE VI.

De la Nature, de l'Origine, & des proprietez du Sel.

1. *Ce que c'est que le Sel en general.*

LA Matiere du premier Element qui se fige dans les Pores droits de la Terre interieure, prend la forme de plusieurs petits corps longs, droits, roides & pointus, dont les uns ont la superficie égale & polie, & les autres l'ont âpre & raboteuse suivant la disposition des pores qui leur ont servy de moule. Ces petits corps sont ce qu'on appelle *des particules de Sel*; d'où il s'ensuit que le Sel en general n'est autre chose qu'*Un amas de particules longues, roides & pointuës, qui se sont formées de la Matiere du premier Element qui s'est figée dans les Pores droits de la Terre interieure.*

2. *Ce que c'est que le Sel acre & le Sel acide.*

Et parce qu'il n'y a pas lieu de croire que tous ces pores soient égaux, nous devons penser aussi que les particules qui se forment dans ceux, dont la surface est âpre & raboteuse, composent ce qu'on appelle *Sel acre*, & que celles qui se forment dans les pores dont la superficie est égale & polie, composent ce qu'on nomme *Sel acide*, d'où il s'ensuit que le Sel acre doit estre beaucoup plus poreux & plus spongieux que n'est le Sel acide.

3. *Proprietez qui sont particulieres au Sel acre & au Sel acide.*

Ces definitions des Sels estant supposées, il est aisé de voir que le Sel acide est tres-propre pour arrêter le mouvement des Huiles : car comme ces liqueurs ne sont müës que par la Matiere subtile qui les penetre, & que le cours de cette Matiere est interrompu par le Sel acide qui en bouche les pores, il faut de necessité que les particules de ces liqueurs demeurent en repos; c'est à dire, que les Huiles se coagulent, comme l'experience le fait voir.

Quand les Sels acides sont détrempez dans l'Eau, ils peuvent facilement corrompre les Corps les plus durs, à cause que leur figure les rend tres-propres à entrer dans leurs pores, & que leur solidité jointe à leur mouvement, les rend assez forts pour ebranler les parties des Corps le plus compactes, mais les Sels acides peuvent aisément déranger les parties des Sels acres; car comme ceux-cy sont fort poreux, ils peuvent aisément estre penetrez par les particules des Sels acides, comme il sera dit cy-aprés.

Les Sels acres se doivent fondre dans l'Eau beaucoup plus facilement que les Sels acides, parce qu'estant plus ouverts & plus poreux, l'Eau les penetre avec plus de facilité.

Les Sels acres doivent encore rendre les Huiles plus coulantes; car comme la fluidité de ces liqueurs depend uniquement de l'abondance de la Matiere subtile qui les penetre, il est necessaire que le Sel acre qui par sa figure irreguliere aggrandit leurs pores, augmente par consequent le cours de la Matiere subtile, & rende par ce moyen ces liqueurs plus fluides.

Quoyque toutes les parties du Sel acide ayent cela de commun qu'elles sont longues, droites, roides, pointuës & polies en leur superficie, il ne faut pas croire pourtant qu'elles soient toutes égales en grosseur, ni en figure, nous devons penser au contraire que les unes sont plus grosses, & les autres plus petites, les unes cylindriques, & les autres triangulaires; les unes plus pointuës & plus tranchantes, & les autres moins, sans toutefois que ces varietez (qu'on peut supposer infinies) leur puissent faire changer d'espece.

Ce que je dis du Sel acide se doit entendre par proportion du Sel acre, c'est à dire, que toutes les parties de ce Sel ne sont pas égales en grosseur, ni en figure, bien qu'on les re-

duise sous la même espece. Voilà les proprietez qui sont particulieres au Sel acre & au Sel acide; voicy celles qui leur sont communes.

Les particules du Sel acre & du Sel acide sont si subtiles & si delicates qu'elles ne peuvent resister à l'action de l'Eau ou de l'Air qui les agite; d'où vient que ces Sels ne sont jamais sans quelque melange d'air ou de phlegme, à raison dequoy on leur a donné le nom de *Sal fluor*, c'est à dire, de Sel qui se meut toûjours.

4. Proprietez qui leur sont communes.

Nous ne nous arrêterons pas à parler d'une infinité d'autres proprietez qu'on peut déduire de la nature des Sels simples, parce que nous aurons lieu d'en traiter en parlant des Sels composez. Nous nous contenterons de faire remarquer que la Matiere du premier Element qui se fige dans les pores droits de la Terre interieure, n'estant pas obligée à se plier & déplier aussi souvent que celle qui se fige dans les pores ondoyans, il s'ensuit évidemment qu'il y a dans chaque particule de Sel plus de Matiere du premier Element en repos, qu'il n'y en a dans chaque particule d'Air ou d'Eau; d'où vient que les particules de Sel sont bien plus massives & plus difficiles à plier que celles de l'Air & de l'Eau, comme l'experience le fait voir.

La même raison qui prouve que le Sel est dur, prouve aussi que chaque particule de Sel est plus pesante que chaque particule d'Eau.

CHAPITRE VII.

Comment on peut determiner quelle est la pesanteur ou la legereté d'un Corps par dessus celle d'un autre.

POUR reconnoître la raison generale pour laquelle un Corps terrestre est plus pesant ou plus leger qu'un autre Corps terrestre égal, il faut considerer que chaque Corps qu'on nomme *Pesant* n'est pas poussé vers le centre du mouvement par toute la Matiere du second Element qui est par dessus luy, mais seulement par la partie qui monte en sa place lorsqu'il descend: c'est pourquoy puis qu'il y a de la Matiere

1. Ce que c'est que la Pesanteur & la Legereté respectives.

du second Element dans tous les Corps terrestres, & que celle qui est dans l'un a autant de force qu'une pareille quantité de celle qui est dans l'autre, il n'y a que le surplus de la Matiere Terrestre qui doive estre consideré, c'est à dire, que la pesanteur respective de l'un de ces Corps & la legereté respective de l'autre, ne consistent qu'en ce que l'excez de la Matiere du second Element qui est dans l'un, a plus de force à s'éloigner du centre du mouvement que n'en a l'excez de la Matiere terrestre qui est dans l'autre: ce qui doit servir de regle generale pour déterminer la pesanteur respective des corps qui sont égaux.

Je dis la pesanteur *respective* des corps, & non pas la pesanteur absoluë, pour marquer que j'entens parler de la pesanteur qui ne convient aux corps que par rapport à d'autres corps qui contiennent plus de Matiere du second Element qu'eux, & non pas de la pesanteur *absoluë* qui est propre à chaque corps, & qui consiste dans l'effort avec lequel il est pressé en bas par un volume du second Element pareil au sien.

2. Pourquoy la Terre est au centre de la Masse Elementaire.

Suivant ce principe nous n'admirerons pas que la Masse Elementaire soit tellement disposée que la Terre se trouve au centre. Que l'Eau couvre une partie de la Terre, & que l'Air enveloppe toute l'Eau & toute la Terre; car nous sçavons déja que ces corps se sont placez dans la Masse Elementaire, chacun selon la force qu'ils ont euë, & qu'ils ont eu plus ou moins de force à mesure qu'ils ont contenu plus ou moins de Matiere du second Element, laquelle estant comme la principale depositaire du mouvement, elle en communique aux parties du troisiéme Element plus ou moins, à mesure qu'elles sont plus ou moins subtiles, & qu'elle est en plus ou moins grande quantité; ce qui fait qu'elle agite l'Air plus que l'Eau, l'Eau plus que l'Huile, & l'Huile plus que la Terre, dont les parties sont si grossieres, qu'à peine peut-elle donner quelque mouvement à celles qui sont vers sa surface exterieure, comme il a esté remarqué.

CHAPITRE VIII.

Contenant quelques reflexions sur ce qui vient d'estre dit des Corps Terrestres simples.

1. *Ce que sont les parties radicales, essentielles & integrantes.*

COMME l'Eau, l'Air & l'Huile sont composez de particules qui se meuvent en tous sens, ces mêmes particules d'Eau, d'Air & d'Huile sont composées du premier Element qui sont en repos les unes auprés des autres. C'est pourquoy pour distinguer ces differentes compositions, nous nommerons les particules dont l'Eau, l'Air & l'Huile sont composées des *parties essentielles*. Nous appellerons les parties du premier Element dont les parties essentielles sont faites, *des parties radicales*; & nous donnerons enfin le nom *de parties integrantes* aux petites goutes d'Eau, d'Air ou d'Huile dont d'autres plus grosses goutes se seront formées. Ainsi l'on pourra reduire toutes les sortes de parties qu'on peut concevoir dans l'Eau, dans l'Air, dans l'Huile, & dans le Sel, aux *parties radicales*, aux *parties essentielles*, & aux *parties integrantes*.

Suivant ces definitions les parties d'Eau, d'Air, d'Huile & de Sel sont composées à l'égard du premier Element dont elles sont faites, mais elles sont simples par rapport à tous les autres Corps terrestres, n'y en ayant aucun, excepté la Terre, dans laquelle elles se forment, qui ne resulte mediatement ou immediatement de leur melange.

Cette maniere d'expliquer la Nature & l'Origine des parties essentielles des Corps simples terrestres est bien plus aisée & plus intelligible que n'est celle dont se servent ceux qui pretendent que ces parties sont ingenerables & incorruptibles, ou qu'elles sont composées de corpuscules qui sont de leur nature inseparables : car tout cela repugne également aux loix de la nature, suivant lesquelles il n'y a rien d'uny qui ne puisse estre separé, ni rien qui soit ingenerable ou incorruptible que la seule Matiere Premiere.

Au reste l'Eau, l'Air & l'Huile ont cela de commun avec la Matiere subtile, que leurs parties se meuvent en tous sens; mais parce que les parties de la Matiere subtile se meuvent

d'elles-mémes, c'eſt à dire, ſans le ſecours d'aucune autre matiere, & que celles de l'Eau, de l'Air & de l'Huile ſont müës par la Matiere ſubtile: Pour marquer cette difference nous appellerons la Matiere ſubtile *un Corps liquide*, & nous nommerons l'Eau, l'Air, & l'Huile *des Liqueurs*. Ainſi par le mot de Corps liquide nous entendrons un Corps composé de parties qui ſe meuvent d'elles-mémes en tous ſens; & par celuy de Liqueurs nous entendrons des Corps compoſez de parties qui ſont müës en tous ſens par des Corps liquides. Voilà en general l'idée qu'il faut avoir des Liqueurs ſimples conſiderées ſeparement: Je dis conſiderées ſeparement, pour marquer que je ne crois pas qu'elles ſoient ſeparées en effet, l'experience faiſant voir manifeſtement que l'Air contient une infinité de particules d'Eau, d'Huile & de Sel qui viennent continuellement de la Terre interieure, & que reciproquement il y a une infinité de particules d'Air qui ſe gliſſent parmi celles de l'Eau, de l'Huile & du Sel; d'où vient qu'il eſt preſque impoſſible d'avoir ces liqueurs pures & ſans quelque ſorte de melange.

2. *Ce que c'eſt qu'une Liqueur & un corps liquide.*

LA

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

De la Nature & des proprietez des Corps Terrestres en general;

SECONDE PARTIE.

Des Liqueurs composées en general, & de leurs proprietez.

CHAPITRE PREMIER.

Des Liqueurs composées en general, & du Vin en particulier.

PUISQUE la Matiere subtile remplit les Pores de tous les Corps terrestres, il ne faut pas douter qu'elle n'entraîne avec soy par sa rapidité, non seulement les particules d'Eau, d'Air & d'Huile, mais encore celles de tous les autres Corps qui en sont composez. C'est pourquoy puis qu'il y a lieu de croire qu'il se trouve beaucoup de ces Corps vers la surface de la Terre exterieure, nous devons penser aussi, & l'experience nous oblige à le reconnoître, qu'il y a là un grand nombre de Liqueurs composées qui ne sont autre chose que des Corps

formez d'un mélange de parties d'Eau, d'Air, d'Huile, de Sel & de Terre.

Le nombre des Liqueurs composées est si grand que nous ne finirions pas, si nous en voulions parcourir toutes les especes, & sur tout si nous voulions examiner tous les changemens qui peuvent arriver à chaque Liqueur, selon que les parties essentielles dont elle est composée, sont diversement combinées. Il suffira d'examiner le Vin pour juger par cette seule Liqueur composée, de toutes les autres.

L'experience fait voir que le Vin est une Liqueur composée d'Eau, d'Huile, de Sel & de Terre, qui paroît au commencement sous la forme de Moût, qui acquiert ensuite celle de Vin, & qui passe enfin sous celle de Vinaigre, en conservant toûjours les mêmes parties essentielles; ce qui prouve évidemment que le Moût, le Vin & le Vinaigre ne different que par le divers mélange ou par la diverse combinaison des parties essentielles dont ils sont composez, c'est pourquoy il ne nous reste qu'à examiner quel est le mélange particulier dans lequel consiste la forme de chacune de ces Liqueurs.

Or pour peu de reflexion qu'on fasse sur la nature du Moût, on voit bien que ses parties essentielles n'estant pas encore degagées les unes des autres, l'Huile doit envelopper le Sel, & l'empêcher par consequent de picoter la langue; ce qui fait que le Moût est une Liqueur douce : Mais on voit bien aussi que quand le Moût est fermenté, c'est à dire, que ses Sels se sont dégagez de leur envelope, la douceur fade du Moût se doit changer en un picotement agreable, tel que nous le sentons en beuvant de bons Vins. Il paroît enfin que le Vin se doit changer en Vinaigre par la dissolution qui se fait dans un second dégagement des Sels qui s'attachent aux côtez du vaisseau, ou qui tombent au fond, d'où vient qu'il ne se trouve que bien peu de Sel dans les barils où l'on fait le Vinaigre.

Les differences qui se trouvent entre differens Vins dependent à peu prés des mêmes principes que celles qui se trouvent entre le Moût, le Vin & le Vinaigre, c'est à dire, que les Vins du Rhin, de Bourgogne & de Provence different entr'eux principalement à cause que leurs parties essentielles sont plus ou moins grosses, plus ou moins agitées, mélangées

avec plus ou moins de proportion, & plus ou moins engagées les unes avec les autres.

Je dis, *Plus ou moins engagées les unes avec les autres :* pour faire entendre que les Liqueurs composées ne resultent pas immediatement des parties d'Eau, d'Air, d'Huile & de Terre, mais de quelques autres particules qui se forment de leur mélange. C'est pourquoy pour parler plus intelligiblement dans la suite, nous dirons que le Sel, l'Eau, l'Huile & la Terre sont les parties essentielles des Liqueurs composées, & que les particules qui resultent de leur mélange en sont les parties integrantes. Il faut remarquer aussi que dans la resolution des Liqueurs composées les parties integrantes se convertissent plus ou moins facilement en parties essentielles, selon que les parties essentielles dont elles sont composées, ont plus ou moins de liaison les unes avec les autres.

Or l'experience fait voir que toutes les Liqueurs composées resultent comme le Vin, d'un mélange de Sel, d'Huile, d'Eau & de Terre; d'où il s'ensuit que toute la difference qu'on voit entr'elles, ne peut proceder que du different mélange & de la differente grosseur & figure de leurs parties essentielles.

CHAPITRE II.

Des proprietez des Liqueurs en general.

NOus ne devons pas faire difficulté de reconnoître que toutes les Liqueurs composées sont pesantes, puis que les liqueurs simples dont elles se forment le sont aussi. Il est vray que l'experience semble prouver le contraire en faisant voir que l'Eau n'est pas difficile à élever tandis qu'elle est dans l'Eau; mais ce qui trompe en cela, c'est qu'on ne distingue pas la pesanteur respective de l'Eau d'avec sa pesanteur absoluë ou specifique; car il est certain que l'Eau pese autant dans l'Eau que hors de l'Eau, & que toute la difference qu'il y a, c'est qu'estant dans l'Eau chacune de ses gouttes a un contre-poids qu'elle n'a pas quand elle est dehors.

1. *Que toutes les Liqueurs sont pesantes d'une pesanteur absoluë.*

Je dis qu'elle a un contre-poids, parce qu'en effet chaque

goutte d'Eau est balancée par celle qui devroit monter à sa place si elle descendoit, ou descendre si elle montoit ; ce qui fait que la moindre force suffit pour faire monter une de ces gouttes ou pour l'empêcher de descendre, parce que la goutte antagoniste aide par son poids à cet effet, par la même raison qu'un poids de cent livres, qui est dans un bassin de balance, aide à monter, ou empêche de descendre un autre poids égal qui est dans l'autre bassin de cette balance. Mais cela n'empêche pas que l'Eau qui est dans un vaisseau ne pese sur le fond avec toute sa pesanteur absoluë ou specifique.

2.
Ce que c'est que la pesanteur absoluë & la pesanteur respective.

Ainsi l'on peut dire que la pesanteur absoluë de deux gouttes d'une même Liqueur qui sont en Equilibre consiste dans l'effort mutuel que les deux gouttes font pour descendre, par lequel elles pressent le fond du vaisseau dans lequel elles sont, & que leur pesanteur respective n'est autre chose que l'effort mutuel que ces deux gouttes font, l'une pour descendre, & l'autre pour s'empêcher de monter, lequel estant égal dans deux gouttes de la même Liqueur qui sont en Equilibre, il est vray de dire que ces deux gouttes n'ont point de pesanteur respective.

3.
Que les liqueurs qui communiquent ensemble pesent selon leur hauteur.

Cela supposé, il est évident que les Liqueurs qui ont quelque communication par les tuyaux qui les contiennent, pesent les unes sur les autres, non suivant leur largeur, mais suivant leur hauteur perpendiculaire, la raison de cela est que ces liqueurs sont comme deux corps durs, qui seroient dans les deux bassins d'une balance, dont l'un ne peut descendre sans faire monter l'autre : car comme ces corps durs, quoy qu'inégaux, ne laissent pas d'estre en Equilibre, quand leurs chemins sont entr'eux reciproquement comme leurs poids, * les liqueurs aussi qui sont contenuës dans des tuyaux qui communiquent ensemble, quoy que d'inégale largeur, doivent estre en Equilibre quand elles sont d'égale hauteur par la vingtiéme regle du mouvement.

* Par la 19. Regle du Mouvement.

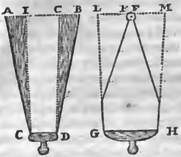
Voyez les regles du mouvement.

Pour faire cette experience, on peut se servir de quelque vaisseau que ce soit regulier ou non ; car le même Equilibre s'y doit rencontrer, de sorte que si au lieu de deux tuyaux qui sont soudez aux deux ouvertures du vaisseau qui est represen-té dans l'explication de la vingtiéme regle du Mouvement, on y mettoit deux autres tuyaux qui aboutissent aussi à ces mêmes ouvertures, mais qui fussent larges en quelques endroits,

& étroits en d'autres, ou enfin irreguliers dans toute leur étenduë, en y versant une liqueur à la hauteur que nous venons de dire, elle seroit aussi bien en Equilibre dans ces tuyaux irreguliers que dans les uniformes, puis que comme il vient d'estre prouvé, les liqueurs qui ont ensemble quelque communication, pesent suivant leur hauteur, & non pas suivant leur largeur.

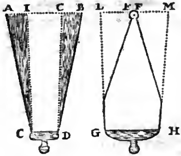
4. Que celles qui sont renfermées dans des vaisseaux dont les ouvertures sont inégales pesent aussi selon leur hauteur.

Les liqueurs pesent selon leur hauteur & non seulement lors qu'elles sont dans des tuyaux différents qui ont communication ensemble, mais encore quand elles sont renfermées dans un même vaisseau dont les ouvertures ne sont pas égales: car par exemple, si l'on attache contre un mur le vaisseau A B C D, qu'on le remplisse d'eau, & qu'on bouche l'ouverture d'en bas avec un tampon, l'experience fera voir qu'il ne faut pas plus de force pour empêcher ce tampon de sortir, que s'il ne portoit que le poids d'une colonne d'eau de la grosseur de l'ouverture C D, & de la hauteur I O; la raison de cette experience est que l'eau de la petite ouverture est tellement ajustée avec celle de la grande, que je suppose triple, que quand elle se remuë d'un pouce, elle ne fait remuer celle de la grande que d'un tiers de pouce. Or il ne faut pas plus de force pour faire faire un tiers de pouce de chemin à trois pouces d'eau, que pour faire faire un pouce de chemin à un pouce d'eau. Par la même raison il ne faut pas plus de force pour soûtenir le tampon, C D, que s'il ne portoit que le poids de la colonne C D I O.



Par une raison toute contraire, si l'on suppose un tuyau comme E F G H, dont l'ouverture d'en bas soit quadruple de celle d'en haut, qu'on le remplisse d'eau, & qu'on bouche l'ouverture d'en bas avec un tampon, l'experience fera voir qu'il faut autant de force pour empêcher ce tampon de sortir que s'il portoit le poids d'une colonne d'eau de la grosseur G H, & de la hauteur L M. La raison de cette experience est que l'eau de la grande ouverture est tellement ajustée avec celle de la petite, que quand elle se remuë d'un pouce de chemin, elle

fait remuer celle de la petite de quatre. Or il faut justement autant de force pour faire faire quatre pouces de chemin à un pouce d'eau, que pour faire faire un pouce de chemin à quatre pouces d'eau; d'où il s'ensuit aussi qu'il faut autant de force pour soûtenir le tampon G H, que s'il portoit le poids d'une colomne d'eau de la grosseur G H & de la hauteur L M. Si le



tampon C D, dans la premiere experience ne porte que le poids de la colomne d'eau C D I O, ce n'est pas que les Parois interieurs du vaisseau portent le reste comme le pretendent quelques Philosophes modernes, mais c'est à cause que l'eau est fluide, & qu'elle communique d'une ouverture du vaisseau à l'autre, de telle sorte que si l'eau de la petite ouverture fait un pouce de chemin, celle de la grande n'en fait qu'un quart de pouce. Par une semblable raison si le Tampon G H, de la seconde experience porte un poids égal au poids d'une colomne d'eau de la grosseur G H & de la hauteur L M, cela ne vient encore que de la fluidité de l'eau qui va d'une ouverture à l'autre, de telle sorte que si l'eau de la grande se meut d'un pouce, elle fait mouvoir celle de la petite de quatre; cela est confirmé par l'experience qui fait voir que si l'eau de ces deux vaisseaux vient à se glacer, & que la glace ne s'attache pas aux vaisseaux, comme en effet elle ne s'y attache pas d'ordinaire, il faut pour hausser le tampon du premier une force égale à celle du poids de toute l'eau qu'il renferme, & il ne faut pour hausser le tampon du second qu'une force égale au poids du peu d'eau qu'il contient.

Toutes ces explications seront des Paradoxes pour ceux qui ne sçauront pas distinguer la pesanteur absoluë des liqueurs d'avec leur pesanteur respective, & qui ne comprendront pas que deux liqueurs qui ont communication ensemble, ressemblent à deux poids qui sont en Equilibre dans une balance, à cause qu'ils sont en raison reciproque de leur distance au point d'appuy.

3. Que les liqueurs qui

Les liqueurs qui sont dans des tuyaux uniformes qui n'ont point de communication pesent suivant leur hauteur & leur

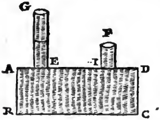
largeur, c'eſt à dire, que les liqueurs qui ont des hauteurs égales, peſent plus ou moins ſuivant leur largeur, & celles qui ont des largeurs pareilles peſent plus ou moins ſelon leur hauteur.

ſont dans des tuyaux uniformes peſent ſelon leur hauteur &, ſelon leur largeur.

Au reſte, quand on dit que les liqueurs qui ont communication enſemble ſont en Equilibre lors que leurs hauteurs ſont égales, cela s'entend ſeulement lors que les deux tuyaux ſont remplis d'une même Liqueur : car ſi les Liqueurs ſont differentes, leurs hauteurs ſeront en même proportion que leurs poids ; d'où vient que comme le Vif-argent peſe prés de quatorze fois autant que l'eau, un pouce de Vif-argent tiendra en Equilibre prés de quatorze pouces d'eau.

Il faut ajoûter que comme les Liqueurs qui ont communication enſemble peſent ſelon leur hauteur : Si deux colomnes d'Eau, par exemple, ſe trouvent à côté l'une de l'autre, la plus haute doit deſcendre & obliger la plus baſſe à monter juſqu'à ce que leurs hauteurs ſoient égales.

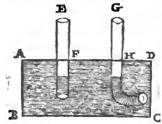
Il eſt même viſible que la colomne la plus baſſe doit monter avec une force égale à celle dont la peſanteur de la plus haute excede la ſienne ; car, par exemple, ſi A B C D, eſt un vaiſſeau plein d'Eau qui ait des ouvertures égales, & qu'on y ait ſoudé deux tuyaux, dont l'un ſoit deux fois auſſi long que l'autre, ſi l'on remplit enſuite ces deux tuyaux de quelque Liqueur, on verra que pour empêcher cette Liqueur de ſortir par l'ouverture F, il faudra employer une force égale au poids de la moitié de la colomne G E, ou, ce qui eſt la même choſe, que l'Eau du petit tuyau tendra à ſortir par l'ouverture F, avec une force égale à celle dont le poids de la grande colomne G E excede celuy de la petite F H, qui eſt de la moitié par la ſuppoſition.



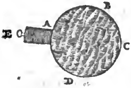
Suivant ce même principe ſi un tuyau remply de Vif-argent eſtoit ouvert en haut & en bas (pourvû que le bout d'enhaut ſortît de l'Eau & que le bout d'en-bas y fût enfoncé, par exemple, de prés de 14. pieds, comme il paroît dans cette Figure) on verroit tomber le Vif-argent juſqu'à ce qu'il

n'en resteroit plus qu'environ la hauteur d'un pied à laquelle il demeureroit suspendu : dont la raison est que comme l'Eau le toucheroit par dessous & non pas par dessus, elle le pousseroit aussi en haut & non pas en bas, & la mesure de cette impulsion seroit precisément la force qu'il faudroit pour le tenir suspendu à la hauteur de prés d'un pied, parce qu'un pied de vif-argent pese environ autant que 14. pieds d'Eau.

Que si le bout d'en bas du tuyau estoit recourbé comme une crosse, tel qu'est representé le tuyau G H, (supposant le reste comme dans le cas precedent) on verroit tomber le vif-argent, mais de telle sorte qu'il en resteroit toûjours prés d'un pied perpendiculaire, à cause que le poids de l'Eau qui a 14. pieds de hauteur peut soûtenir environ la hauteur d'un pied de vif-argent dans le tuyau G H, tout ce qu'il y auroit de vif-argent au delà seroit soûtenu par la courbure du tuyau.



Enfin, si un vaisseau plein d'Eau ou de telle autre Liqueur qu'on voudra supposer, tel qu'est icy le vaisseau A B C D, n'a qu'une seule ouverture, & qu'on mette à cette ouverture un piston qui soit poussé avec la force d'une livre telle que nous supposons estre celle qui pousse le piston E, ce piston fera effort contre toutes les parties du vaisseau à cause de la continuité & de la liquidité de l'Eau : mais pour déterminer combien chaque partie du vaisseau souffre, en voicy la regle. Chaque partie large d'un pouce comme l'est l'ouverture, souffre autant que si elle estoit poussée par le poids d'une livre, parce que le piston qui est à l'ouverture est poussé avec la force d'une livre, & chaque partie du vaisseau plus ou moins grande souffre plus ou moins à proportion de sa grandeur, soit que cette partie se trouve vis à vis l'ouverture ou à côté, soit qu'elle se trouve en haut ou en bas, ou prés ou loin ; car la continuité & la liquidité de l'Eau rendent toutes ces choses égales & indifferentes ; de sorte qu'il faut que la matiere dont ce vaisseau est fait, ait assez de resistance en toutes ses parties



parties pour ſoûtenir ces efforts; car ſi la reſiſtance eſt moindre en quelqu'une, c'eſt une neceſſité qu'elle creve; & ſi elle eſt plus grande, elle fournit ce qui eſt neceſſaire, & le reſte demeure inutile dans cette occaſion; tellement que ſi l'on faiſoit une ouverture nouvelle à ce vaiſſeau, il faudroit pour arrêter l'Eau qui en jailliroit, une force égale à la reſiſtance que cette partie devroit avoir; c'eſt à dire, une force qui fût à celle d'une livre qui eſt l'effort du piſton, comme cette derniere ouverture ſeroit à la premiere; ce qui merite particulierement d'eſtre remarqué.

CHAPITRE III.

Comment les Corps durs ſe meuvent dans les Liqueurs, & comment ils en ſont comprimez.

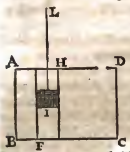
1. Qu'un Corps qui eſt enfoncé dans une Liqueur qui en pareil volume peſe autant que luy, doit demeurer immobile où il eſt.

DE ce que les Liqueurs pouſſent en haut les Corps durs qu'elles touchent par deſſous, & de côté ceux qu'elles touchent par le côté oppoſé; il eſt aiſé de conclure que quand un Corps dur eſt dans une Liqueur, elle le pouſſe en haut, en bas, & de tous côtez; & comme la hauteur de la Liqueur eſt la meſure de toutes ces impulſions, il eſt encore aiſé de connoître laquelle doit prevaloir: car il paroît d'abord que comme la Liqueur a une pareille hauteur ſur toutes les faces des côtez, elle les doit pouſſer également, & par conſequent que les Corps durs ne ſe meuvent vers aucun côté, non plus qu'une giroüette ne ſe peut mouvoir d'aucune part entre deux vents égaux & oppoſez; mais auſſi comme l'Eau a plus de hauteur ſur la face d'en bas que ſur celle d'en haut, il faut de neceſſité qu'elle pouſſe plus le Corps dur en haut qu'en bas, & parce que la difference de la hauteur de l'Eau eſt le Corps dur, il eſt encore neceſſaire que la Liqueur pouſſe le Corps dur en haut plus qu'en bas, avec une force égale au poids d'un volume de la Liqueur pareil à celuy du Corps dur, d'où il s'enſuit qu'un Corps qui eſt dans l'Eau, eſt porté de la même façon que s'il eſtoit dans le baſſin d'une balance dont l'autre fût chargé d'un volume d'Eau égal au ſien.

Supposons, par exemple, que la cuve ABCD, soit pleine d'Eau, & que le Corps dur marqué I, qui pese justement autant qu'un volume d'Eau pareil au sien, y soit plongé. Cela estant, comme la pesanteur de ce Corps ne fait ni plus, ni moins d'effet que feroit celle de l'Eau dont il occupe la place, il ne doit arriver aucun changement à la colonne d'Eau FH, de laquelle il fait partie; d'où il s'ensuit que le Corps I; demeurera à l'endroit où on l'aura placé, & que la moindre force suffira pour le faire hausser ou baisser, ou se mouvoir de côté.

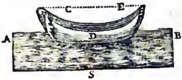
2. *Qu'il doit descendre si elle est plus legere.*

Si l'on suppose au contraire que la pesanteur du Corps I, surpasse d'une livre la pesanteur d'un volume d'Eau pareil au sien, il est certain qu'il n'y aura plus d'Equilibre entre les trois colonnes d'Eau FH, FA, & CH, & que le Corps I, tendra à descendre au fond de l'Eau, non pas avec sa pesanteur absoluë, mais seulement avec sa pesanteur respective, c'est à dire, avec la force d'une livre, dont il excede la force d'un volume d'Eau pareil au sien; d'où vient que si l'on soûtenoit ce Corps avec un petit filet comme LI, qui n'eût aucune pesanteur, quelque pesant qu'on eût senty ce Corps, lors qu'on le soutenoit hors de l'Eau, on ne devroit sentir alors qu'une livre de pesanteur.



3. *Et monter si elle est plus pesante.*

Mais si le Corps I, est supposé moins pesant que le volume d'Eau dont il occupe la place, la colonne FH, pesant moins qu'il ne faut pour estre en Equilibre avec les deux colonnes AF & HC, qui sont à ses côtez, elle sera contrainte de ceder jusqu'à ce que le Corps I, soit parvenu à la surface de l'Eau, dans laquelle il ne restera enfoncé qu'autant qu'il faut pour occuper la place d'une quantité d'Eau dont le poids soit justement égal au sien. C'est ce que l'experience fait voir clairement dans les Batteaux : car si nous supposons que l'espace ASB, est une Riviere, & que le Corps CDE, est un Batteau qui nage dessus, il est certain que l'Eau qui est en l'endroit de la Riviere marqué S, ne soûtient le poids de ce Batteau, qu'à cause que l'Eau qui est



deux côtez A & B, pesant dessus, fait effort pour la soûlever, & parce que la mesure de cet effort est le poids d'une quantité d'eau qui rempliroit l'espace que le Batteau occupe, il s'ensuit que le Batteau doit nager sur l'Eau tandis que son poids est égal au poids du volume d'Eau dont il occupe la place; & qu'au contraire il doit s'enfoncer lors que son poids est plus grand, ce que l'experience confirme.

4. Qu'un Corps dur qui demeure suspendu dans l'Eau, se meut plus vîte que l'Eau qui l'entraine.

Quand un Corps dur demeure suspendu dans une Liqueur: si cette Liqueur coule en ligne droite, ce Corps dur se doit mouvoir plus vîte qu'elle suivant cette ligne; la raison de cela est que toutes les parties du Corps dur ont une même determination, & que les parties de la Liqueur, qui leur repondent, ont chacune la leur, ce qui retarde beaucoup leur mouvement en ligne droite.

5. Qu'un Corps qui nage sur l'Eau, se meut plus lentement.

Au contraire, si un Corps dur nage sur l'Eau d'une Riviere, il se doit mouvoir moins vîte qu'elle; car bien que toutes ses parties n'ayent qu'une seule determination, & que celles de l'Eau en ayent plusieurs, cela est plus que compensé par le défaut de solidité de ce Corps, qui fait qu'il y a moins de parties d'Eau qui le poussent, & qu'il y en a plus d'Air ou de matiere subtile qui resistent à son mouvement.

Si le mouvement d'une Liqueur qui entraîne un Corps dur, est uniforme, ce Corps se doit mouvoir en ligne droite, parce que rien ne l'oblige à se mouvoir autrement; mais s'il ne l'est pas, le Corps dur se doit mouvoir autour de son centre, à cause qu'estant poussé plus fort du côté que l'Eau se meut plus vîte; il est obligé d'avancer plus en ce sens qu'en l'autre; ce qu'il ne peut faire sans prendre un mouvement circulaire, ce que l'experience confirme.

6. Comment les Liqueurs compriment les Corps durs qui sont enfoncez.

De ce que les Liqueurs par leur poids agissent en tous sens, il est aisé d'inferer que si un Corps compressible y est tout enfoncé, elles le doivent comprimer en dedans vers son centre, c'est ce qui paroîtra clairement par cette experience; Prenez un Tuyau long de 20. pouces, mettez-le dans l'ouverture d'un Balon, liez le Balon autour de ce Tuyau, remplissez-le ensuite de quelque Liqueur, cela estant fait, si vous mettez le tout dans une cuve pleine d'Eau, ensorte que le bout du Tuyau sorte dehors, vous verrez cette Liqueur monter du balon dans le Tuyau jusqu'à une certaine

hauteur, à cause que le poids de l'Eau pressant le Balon de tous côtez, la Liqueur qu'il contient sera pressée en tous les Points, hormis en ceux qui sont à l'ouverture du Tuyau (car l'Eau n'y a point d'accez) dans lequel la Liqueur montera par consequent jusqu'à ce qu'elle pesera autant que l'Eau qui est hors du Tuyau; c'est à dire, que si la Liqueur pese quatorze fois plus que l'Eau, comme fait le vif-argent, elle montera dans le Tuyau à une hauteur qui sera quatorze fois moindre; En quoy il arrive la même chose que si l'on pressoit le Balon entre les mains: car on feroit remonter sans peine la Liqueur dans le Tuyau; & il est évident que l'Eau qui l'environne fait la même chose.

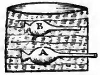
Il doit arriver même que le poids de l'Eau ne comprimera pas ce Balon visiblement, & que neanmoins on le comprimera d'une façon fort considerable, en appuyant seulement le doigt dessus, quoy qu'on le presse alors avec moins de force que ne fait l'Eau; la raison de cette difference est que quand le Balon est dans l'Eau, elle le presse de tous côtez, au lieu que quand on le presse avec le doigt, il n'est pressé qu'en une partie seulement. Or quand on le presse avec le doigt en une partie seulement, on l'enfonce beaucoup & sans peine, parce que les parties voisines ne sont pas pressées, & que par ce moyen elles reçoivent facilement ce qui est ôté de celle qui l'est; de sorte que comme la matiere qu'on chasse du seul endroit pressé se distribuë à tout le reste, chaque partie en peut aisément recevoir, & ainsi il y a un enfoncement en la partie pressée qui devient fort visible par la comparaison de toutes les parties qui l'avoisinent & qui ne sont pas pressées.

Mais si l'on venoit à presser toutes les autres parties comme celles-là, chacune rendant ce qu'elle avoit receu de la premiere, elles reviendroient toutes à leur premier estat, parce qu'elles seroient également pressées; & comme il n'y auroit plus qu'une compression generale de toutes les parties vers le centre, on ne verroit plus de compression en aucun endroit particulier, & l'on ne pourroit juger de cette compression generale que par la comparaison de l'espace que le Corps occupe à celuy qu'il occupoit; & comme cet espace ne seroit que tres peu different, il seroit aussi assez difficile de remarquer cette compression generale: ce qui fait voir combien il y a de

difference entre presser une partie seulement, ou presser generalement toutes les parties d'un Corps compressible.

Ce que j'ay dit d'un balon se doit entendre aussi des soufflets qui sont enfoncez dans une cuve pleine d'Eau ; car s'ils sont situez de telle sorte que le bout du tuyau sorte hors de l'Eau comme fait celuy du soufflet A, il sera difficile de les ouvrir si l'on a bouché les petits trous qui sont à l'une des ailes, parce que l'Eau par son poids les comprime de tous côtez, & si l'on employe toute la force qui est necessaire pour les ouvrir & qu'on les ouvre en effet, si peu qu'on relâche de cette force, ils se refermeront avec violence à cause du poids de l'Eau qui les presse, d'où vient que plus ils sont avant dans l'Eau, plus il est difficile de les ouvrir, parce qu'il y a une plus grande hauteur d'Eau à supporter.

Ces soufflets ne seroient pas difficiles à ouvrir, si le bout que nous avons supposé hors de l'Eau estoit dedans, comme l'est celuy du soufflet B ; car alors on pourroit hausser les aîles sans qu'il fût necessaire de soûlever toute la colomne d'Eau qui pese dessus, parce que l'Eau que les aîles déplacent en se haussant, a bien plus de facilité à se glisser de côté pour aller remplir dans les soufflets l'espace que les aîles quittent en s'ouvrant, qu'à se mouvoir en haut, où sa pesanteur l'empêche de tendre; & comme la force qu'il faut alors pour ouvrir ces aîles, se mesure par la resistance que l'Eau apporte à se mouvoir du dehors des soufflets au dedans, & que cette force n'est pas considerable, à cause que l'Eau est déja déterminée par son poids à entrer dans les soufflets quand on les ouvre, il ne faut aussi qu'une force mediocre pour ouvrir des soufflets qui sont plongez dans l'Eau, comme l'experience le confirme.



T Pourquoy nous ne sentons pas le poids de l'Eau quand nous y sommes enfoncez.

Cela supposé, il n'est pas difficile de rendre raison pourquoy l'Eau, bien qu'elle presse generalement tous les corps qu'elle environne, ne comprime pas sensiblement nos corps quand nous y sommes enfoncez; car ce n'est pas qu'elle n'agisse contr'eux ; mais c'est, comme il a esté dit, qu'en les pressant de tous côtez, elle ne peut causer ni d'enflure, ni d'enfoncement en aucune partie en particulier ; mais

ſeulement une compreſſion generale de toutes les parties vers le centre, laquelle ne ſçauroit eſtre viſible ſi elle n'eſt grande, & elle ne peut eſtre que legere à cauſe que nôtre chair eſt aſſez condenſée : ce qui fait aiſément comprendre la raiſon pourquoy quand nous ſommes dans l'Eau nous n'en ſentons pas le poids ; car la douleur que nous ſentons quand quelque choſe nous preſſe, eſt vive ſi la compreſſion eſt grande, parce que les nerfs de la partie preſſée ſont pouſſez hors de leur place naturelle, & que cette violence ne peut arriver ſans douleur, ſuivant la 5. condition de l'union de l'Ame avec le corps, mais ſi la compreſſion eſt petite, comme quand on effleure ſi doucement la peau avec le doigt qu'on n'en détourne que peu ou point du tout les nerfs, nous ne devons ſentir aucune douleur d'une compreſſion ſi legere, ou ſi nous en ſentons quelqu'une, elle ne peut eſtre que fort petite.

Bien que nous ne ſentions pas le poids de l'Eau dans laquelle nous ſommes enfoncez, nous ne laiſſerions pas neanmoins de ſentir le poids du doigt, ſi on l'appuyoit deſſus, quoyque le doigt preſſât nôtre corps avec moins de force que ne fait l'Eau. La raiſon de cela eſt que quand nous ſommes dans l'Eau, nôtre corps eſt preſſé generalement de tous côtez, au lieu que quand on le preſſe avec le doigt, il ne l'eſt qu'en une ſeule partie ; ce qui fait que la compreſſion eſt plus ſenſible ; & comme le ſentiment eſt toûjours proportionné à la compreſſion, nous devons ſentir le doigt qui nous preſſe & non pas le poids de l'Eau ; d'où il s'enſuit que la veritable cauſe qui fait que nous ne ſentons pas le poids de l'Eau quand nous ſommes dedans, eſt que nous ſommes également preſſez de toutes parts.

8.
Que les Liqueurs n'agiſſent pas ſeulement par leur poids mais encore par leur liquidité.

Au reſte il faut remarquer que toutes les Liqueurs ſoit ſimples ou compoſées, ayant des particules qui ſe meuvent en tous ſens, c'eſt une neceſſité que toutes celles qui conviennent à ſe mouvoir dans la même determination, forment une infinité de lignes droites qui ont des directions vers tous les côtez imaginables. Ce qui fait que les corps qui ſont expoſez à l'action de ces lignes doivent recevoir des impreſſions de tous côtez qui ſont entr'elles comme les longueurs des lignes qui agiſſent contre-eux : d'où il faut conclure que les Liqueurs n'agiſſent pas ſeulement par leur poids, mais qu'elles agiſſent auſſi par leur liquidité, c'eſt à dire, par la proprieté qu'elles

ont d'estre composées de particules qui se meuvent en tous sens, ce qui est fort remarquable, comme il paroîtra dans la suite.

CHAPITRE IV.

Des Liqueurs grasses & des Liqueurs maigres, & des proprietez qu'elles ont les unes par rapport aux autres.

1. *Que la difference des Liqueurs ne depend pas de la diversité du mouvement.*

DE ce que les Liqueurs se meuvent en tous sens, & que leurs particules ont des grosseurs & des figures determinées, il s'ensuit que ce ne peut estre que dans la diversité de ces trois choses qu'il faut chercher les differences specifiques des Liqueurs; nous pouvons même assûrer que la diversité du mouvement prise separement n'est pas suffisante pour établir une de ces differences; car quoyque l'Eau boüillante soit beaucoup plus agitée que l'Eau froide, & que dans cet état nous ayons peine à la reconnoître, cela ne dure pourtant que fort peu de temps, aprés quoy recouvrant l'état qu'elle avoit perdu, nous jugeons que c'est la même Eau qui estoit froide auparavant.

2. *Qu'elle dépend de la grosseur & de la figure des parties.*

Nous ne pouvons donc fonder cette diversité sensible qui paroît entre plusieurs Liqueurs, que dans la difference notable qui est entre la grosseur & la figure de leurs parties, & parce que ces deux qualitez se peuvent diversifier en une infinité de façons, de là vient que nous avons des Liqueurs de tant de sortes.

3. *Que toutes les Liqueurs en general se divisent en grasses & en maigres.*

Neanmoins parce que toutes les parties des Liqueurs se peuvent rapporter à celles qui ont des figures simples & propres à se dégager les unes des autres, ou à celles qui ont des figures irregulieres propres à s'accrocher ensemble, nous pouvons reduire toutes les Liqueurs en general sous deux especes, & appeller *maigres* les premieres, c'est à dire, celles dont les parties ont des figures propres à se dégager les unes des autres: & nommer *grasses*, celles dont les parties ont des figures embarrassantes & irregulieres.

Cette difference considerable qui est entre les parties des Liqueurs grasses & des Liqueurs maigres, est la principale

4.

D'où vient que les Liqueurs grasses se melent difficilement avec les maigres.

cause qui fait que les Liqueurs maigres & les Liqueurs grasses se separent bien-tôt les unes des autres, lors qu'elles ont esté mélées & comme confonduës ensemble : car, comme leurs parties sont inégales, & que la Matiere subtile coule de tous côtez entr'elles, c'est une necessité qu'elle pousse continuellement celles qui à cause de leur grosseur, de leur figure, ou de leur situation, se trouvent plus avancées que les autres dans le chemin par lequel elle passe ; ce qui doit durer jusqu'à ce qu'elle ait tellement changé leur arrangement, qu'elles soient également repanduës par tout, & si bien ajustées les unes avec les autres, qu'elles n'empêchent plus son mouvement.

Quand les parties de deux Liqueurs ne peuvent s'ajuster ainsi, la matiere subtile les separe entierement les unes des autres, & en fait un Corps different de celuy qu'elles composoient ; Ainsi par exemple, quand on a tellement agité de l'Eau & de l'Huile dans un même vaisseau qu'elles ne semblent plus composer qu'une même Liqueur, l'experience fait voir qu'elles ne demeurent pas long-temps broüillées, dont la raison est que les parties de l'Eau & de l'Huile qui sont differentes en grosseur & en figure, ne peuvent s'ajuster ensemble de telle sorte que les Pores des plus petites ne soient interrompus par les plus grosses : ce qui empêche la Matiere subtile qui passe à travers, de se mouvoir en ligne droite jusqu'à ce qu'elle ait chassé de son chemin les parties qui luy sont obstacle ; ce qu'elle ne peut faire qu'en les separant des autres, & en leur faisant composer à chacune un Corps à part.

Je ne crois pas neanmoins que cette separation se fasse entierement par l'action de la Matiere subtile, je suis au contraire fort persuadé que la configuration des parties des Liqueurs contribuë beaucoup à cet effet ; car outre que les particules d'Eau qui ont des Figures plus simples sont plus propres à se mouvoir que celles de l'Huile dont les figures sont plus composées, il y a encore cecy à remarquer que les parties dont les Figures sont irregulieres venant à se rencontrer s'accrochent aisement ensemble, au lieu que les parties d'Eau dont les Figures sont plus simples & plus propres au mouvement, doivent tendre où il leur est plus aisé de se mouvoir.

Le second effet de la Matiere subtile & de la configuration des parties des Liqueurs est d'arrondir les gouttes de presque

que toutes les Liqueurs, lors qu'elles sont tout environnées d'Air ou de quelque autre Liqueur, dont la nature est si differente de la leur, qu'elles ne peuvent se mêler ensemble : car de ce que la Matiere subtile trouve dans une goutte d'Eau, par exemple, des Pores autrement disposez que dans l'Air ou dans quelque autre Liqueur environnante, & qu'elle tend toûjours à se mouvoir par des lignes droites, ou par des lignes le moins differentes des droites qu'il est possible, il faut de necessité qu'elle se reflechisse en rencontrant les parties solides de la goutte, & qu'en se reflechissant elle rende sa surface spherique. Car il est certain que lors qu'une goutte n'est pas ronde, les mouvemens de la Matiere subtile sont plus détournez aux Angles qu'aux Faces ; ce qui fait qu'elle pousse les Angles vers le Centre jusqu'à ce qu'ils en soient aussi prés que les faces : ce qui n'arrive que lors que la goutte est devenuë ronde & spherique.

La Liqueur environnante contribuë encore beaucoup à cet effet : car comme ses parties sont plus empêchées de continuer leur mouvement en ligne droite par les endroits triangulaires de la goutte que par les autres, elles ne cessent de pousser encore ces endroits vers le centre.

Il ne faut pas esperer pourtant de voir que les gouttes de pluye s'arrondissent pendant qu'elles tombent dans l'Air, parce que la vitesse de leur chûte les en empêche : au contraire, elles doivent paroître longues par la même raison que nous ferons voir dans la suite qu'un bâton allumé par l'un de ses bouts paroît comme une longue traînée de feu quand on le remuë fort vite.

Il y a deux conditions requises, afin que l'experience s'accorde avec ce que je viens de dire de l'arrondissement des gouttes ; l'une est que la Liqueur environnante n'ait aucune agitation étrange, & l'autre que ces gouttes ne soient pas soûtenuës, du moins quand elles ont une grosseur considerable, parce qu'alors leur pesanteur pourroit l'emporter sur la cause qui les arrondit, & les rendre un peu plattes, si bien qu'elles ne seroient rondes qu'au sens qu'elles sont paralleles à la surface de la Terre. C'est ce que l'experience fait voir dans les gouttes d'Eau qui sont arrêtées sur les feüilles des herbes qu'elles ne moüillent pas, & dans les gouttes d'huile ou de graisse

fonduë qui nagent ſur l'Eau, car on void qu'elles ne ſont rondes qu'en ce ſens, & qu'en tout autre elles ſont d'autant plus plattes qu'elles ſont groſſes & peſantes, ce qu'il faut entendre (le reſte eſtant égal) parce qu'il n'eſt pas impoſſible que de deux gouttes de differentes Liqueurs, celle qui eſt plus peſante que l'autre ſoit plus ronde, pourvû qu'avec cela elle ſoit beaucoup plus petite : car il faut ſçavoir que toutes les parties de la Liqueur environnante ne ſervent pas à arrondir une goutte, mais ſeulement celles qui s'appliquent à ſa ſurface, & qui rencontrent ſes parties ſolides, les autres qui paſſent par ſes Pores tendent plûtôt à la diſſiper qu'à l'arrondir.

C'eſt donc une choſe aſſûrée qu'une goutte qui eſt plus petite & plus peſante ayant des Pores plus petits, & peut-eſtre en moindre quantité qu'une autre plus groſſe & plus legere, doit avoir auſſi une ſurface plus continuë, & par conſequent donner plus de priſe à l'agent qui la doit arrondir : c'eſt par cette raiſon qu'une goutte d'Eau qui eſt moins peſante qu'une autre de vif-argent, eſt pourtant moins ronde & moins ſpherique.

Cependant comme les gouttes ne s'arrondiſſent qu'à cauſe que la continuité de leur ſurface les expoſe ſans ceſſe à l'action de la Matiere ſubtile, & de la Liqueur environnante, & que cette action eſt d'autant plus forte que la continuité eſt grande ; il s'enſuit que ſi une goutte de Liqueur eſtoit ſi legere & par conſequent ſi ſpongieuſe, que non ſeulement la Matiere ſubtile, mais encore la Liqueur environnante pût penetrer ſes Pores, elle tendroit à la diſſiper au lieu de l'arrondir.

L'Eſprit de Vin eſt une Liqueur de cette ſorte, auſſi ſes gouttes ſont-elles malaiſées à borner, comme on le verra par experience, ſi on en verſe dans la main & qu'on le jette enſuite dans l'air aſſez haut, car s'il eſt bien rectifié, vous ne le verrez pas tomber en gouttes comme l'Eau, mais il aura eſté tellement diſſipé par l'Air & par la Matiere ſubtile, que rien de ſenſible ne parviendra juſqu'à terre. Si vous jettez encore de ce même Eſprit ſur une Table poudreuſe, il ne s'arrondira pas en gouttes comme l'Eau, mais il ſe mêlera avec les autres Corps qui y ſeront.

CHAPITRE V.

De la surface des Liqueurs par rapport aux Corps durs qu'elles moüillent ou qu'elles ne moüillent pas.

PUIS qu'une liqueur ne moüille un Corps dur que parce qu'elle s'attache à luy, & que tout attachement suppose un contact immediat des Corps qui s'attachent, il est necessaire qu'un Corps soit moüillé par une Liqueur lors que sa surface sera telle que les parties de la Liqueur la toucheront immediatement, car alors comme rien ne pourra passer entre deux, rien ne pourra aussi separer les parties de la Liqueur d'avec la surface du Corps dur.

1. Comment une Liqueur moüille un Corps dur.

Au contraire, un Corps dur ne sera pas moüillé par une Liqueur quand sa surface sera telle que les parties de la Liqueur ne la toucheront immediatement qu'en peu d'endroits, & qu'elles laisseront beaucoup d'intervalles par lesquels les parties de la Matiere subtile & de l'Air se pourront glisser, parce qu'alors l'Air & la Matiere subtile coulant sans cesse entre la Liqueur & le Corps dur, feront effort pour les desunir.

Ainsi puis que l'Eau moüille aisement un verre bien net & poly, & que le vif-argent ne le moüille pas, nous devons penser que les parties d'Eau touchent le verre en plus d'endroits que ne font celles du Vif-argent, & parce que le Vif-argent moüille fort aisement l'or, lequel l'Eau ne moüille qu'avec peine, il faut juger que les parties du Vif-argent s'ajustent mieux avec la surface de l'or que celles de l'Eau ; d'où il s'ensuit que la liquidité & l'humidité sont deux choses fort differentes ; car il ne suffit pas qu'un Corps soit liquide pour avoir de l'humidité, il faut de plus que ses parties s'attachent au Corps dur à l'égard duquel il est humide ; ce qui fait voir que la liquidité est une forme ou une qualité absoluë, c'est à dire, independante de toute autre chose que de son sujet, au lieu que l'humidité est une forme seulement respective, c'est à dire, qui n'existe que par rapport à certains Corps ; par exemple, le Vif-argent, quoyque toûjours liquide, n'est humide que par rapport à l'or & aux autres Metaux, & il est sec presque à l'égard de tous les autres corps durs.

2. Que la liquidité est une qualité absoluë, & que l'humidité n'est qu'une qualité respective.

3. *Ce que c'est qu'un Corps humide.*

Ainsi nous pouvons assûrer que *le Corps humide est un Corps liquide dont les parties s'attachent à la surface des Corps durs qu'elles touchent.*

Nous disons que *le Corps humide est un Corps liquide*; pour marquer ce que les Corps humides ont de commun avec les Liqueurs; & nous ajoûtons, *dont les parties s'attachent à la surface des Corps durs qu'elles touchent*, pour marquer ce qu'ils ont de particulier.

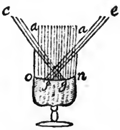
La nature de l'humidité estant ainsi establie, il sera aisé de prevoir qu'elle doit estre la surface qui est moyenne entre deux liqueurs, dont l'une est renfermée dans un vaisseau. Prenons, par exemple, un verre bien net qui soit justement plein d'Eau, je dis que la surface de cette Eau sera toute platte, parce que l'Air qui se meut dessus de haut en bas, de côté, & horizontalement, n'a pas plus d'occasion d'agir sur un endroit que sur un autre.

4. *Que l'Air a deux sortes d'actions, & qu'elles elles sont.*

Quand nous parlons icy de l'action de l'Air, nous n'entendons pas parler de son poids, lequel estant égal sur toutes les parties des Liqueurs devroit rendre leur surface platte, mais nous entendons parler de l'action de l'Air qui consiste dans sa liquidité par laquelle il agit plus ou moins contre les autres Corps, qu'ils sont plus ou moins exposez au mouvement de ses particules.

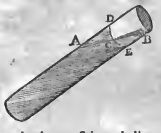
5. *Que la surface de l'Eau qui ne remplit qu'une partie d'un Verre est concave, & pourquoy?*

Si l'Eau ne remplissoit qu'une partie d'un verre, sa surface devroit estre concave; car quoyque l'Air qui se meut de haut en bas suivant les Lignes perpendiculaires *af*, *ag*, presse également tous les endroits de la surface de l'Eau; & par consequent qu'à cet égard elle dût estre platte, celuy qui entre de côté par des Lignes obliques, telles que sont les lignes *ef*, *cg*, n'en fait pas de même, car celuy qui entre par les lignes *cg*, ne touche aucunement l'endroit de la surface de l'Eau qui est entre *g* & *o*, comme aussi celuy qui vient de l'autre côté par les lignes *ef*, ne touche pas l'endroit qui est entre *f* & *n*; d'où il s'ensuit que l'Eau est plus pressée au milieu du Verre que vers les extremitez, & par consequent qu'elle doit ceder à ce pressement se retirant vers *o* & vers *n*,



où elle va remplir les Angles *cog*, & *enf*, & faire par ce moyen que toute l'Eau du Verre prend une Figure concave. Laquelle si elle paroît platte, cela vient sans doute de ce que le Verre estant large il faudroit que l'Eau montât en trop grande quantité vers les bords pour prendre une figure exactement concave, à quoy sa pesanteur s'oppose.

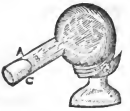
On a une preuve indubitable de cecy, si l'on remplit en partie un petit Tuyau de verre dans lequel l'Eau ne monte qu'en petite quantité, pour faire que sa surface s'ajuste à une demi-sphere : car on ne manque pas de voir qu'elle prend une figure exactement concave, quand même le Tuyau seroit fort incliné, comme il paroît dans cette Figure, où l'Eau ne se place



pas de niveau, suivant la ligne A C B, mais suivant la ligne D C E, à cause que les Lignes d'air agissent beaucoup plus fort sur le milieu C, que sur les extremitez D & E.

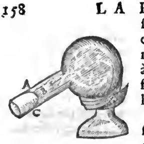
6. Pourquoy une Bouteille qui a le gouleau fort étroit ne se vuide pas quand on la renverse.

La même cause qui empêche l'Eau de se placer de niveau dans un tuyau incliné, empêche aussi qu'une Bouteille dont le gouleau est fort étroit ne se vuide lors même qu'elle est renversée, bien qu'il semble que l'inégalité du poids de deux parties de la Liqueur qui se presentent pour sortir en même temps dût rompre l'Equilibre de l'Air. Neanmoins quoy que dans la Bouteille qui est icy representée, l'Eau qui se presente à sortir par C, ait plus de hauteur que celle qui s'offre à sortir par A, & qu'il semble par consequent qu'elle dût forcer l'Air en C, elle ne le fera pourtant pas, à cause que les lignes d'Air agissent bien plus fortement sur cet endroit que sur les autres.



7. Pourquoy une Bouteille qui a le gouleau large se vuide.

Quant aux Bouteilles & aux autres Vaisseaux qui ont le gouleau assez large, ils se doivent vuider lors qu'ils sont inclinez, comme il paroît dans cette Figure, où l'on suppose que le gouleau A B C est large : car quoy qu'il y ait plus de lignes d'Air qui agissent sur l'endroit du gouleau C, où la Liqueur se presente à



fortir qu'il n'y en a qui agiffent fur les endroits A & B, cela n'empêche pas neanmoins que la Bouteille ne fe vuide, à caufe que l'effort que la Liqueur fait pour fortir en C, furpaffe celuy que l'Air fait pour l'en empêcher.

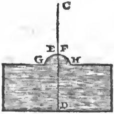
8. *Pourquoy un Verre peut tenir l'Eau au deffus de fes bords.*

Si l'on verfoit dans un verre de figure ordinaire un peu plus d'Eau qu'il n'en faut pour le remplir, comme l'Eau qui eft fur les bords eft expofée non feulement à l'action de l'Air qui agit horizontalement & de haut en bas, mais encore à l'action de celuy qui agit de bas en haut, il faut qu'elle foit repouffée vers le milieu où l'action de l'Air exige qu'elle foit la plus haute; nous voyons auffi qu'un verre peut tenir l'Eau au deffus de fes bords, & que la curvité de la furface de cette Eau approche d'autant plus de celle d'une Sphere parfaite, que le verre eft moins large à caufe que pour lors l'action de l'Air refifte à une moindre quantité d'Eau.

9. *Pourquoy toutes les Liqueurs montent le long des Corps durs qu'on y plonge, & qu'elles moüillent.*

Par la même raifon que l'Eau s'eleve le long des bords d'un verre qu'elle moüille, toutes les autres Liqueurs montent le long des Corps durs qu'on y plonge lors qu'elles s'y attachent; par exemple, comme l'Air qui vient du côté d'E ne peut agir fur la Liqueur qui eft au point F; l'Air qui vient du côté de F, ne peut auffi agir fur la Liqueur qui eft au point E: d'où il s'enfuit que cette Liqueur eftant moins preffée aux points E & F que par tout ailleurs, elle s'y doit élever davantage & remplir les Angles G E, H F.

Il faut ajoûter que l'Air qui fe meut horizontalement fur la furface de la Liqueur eftant arrivé aux points G & H, fe doit détourner circulairement, à caufe que fon mouvement eft moins empêché fuivant cette determination qu'il ne le feroit s'il continuoit à fe mouvoir en ligne droite: ce qui eft caufe que la Liqueur n'eft pas fi preffée en F & en E, qu'elle l'eft par tout ailleurs, & par confequent qu'elle s'y doit élever quelque peu davantage.

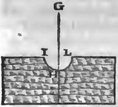


Je dis que la Liqueur n'eft pas fi preffée en F & en E; car

en effet, l'Air qui s'est mû horizontalement jusqu'en G, au lieu de continuer son mouvement en ligne droite jusqu'en H, se détourne vers F; d'où il s'ensuit que la Liqueur estant pressée par tout ailleurs plus que dans les Angles G E, & H F, elle est forcée d'y monter pour les remplir.

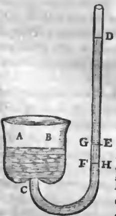
10. *Pourquoy les Liqueurs se baissent prés des Corps durs qu'on y enfonce & qu'elles ne moüillent pas.*

Au contraire, si la Liqueur ne moüille pas le Corps qu'on y plonge, comme l'Air se conserve alors un passage entre ce Corps & la Liqueur, les lignes d'Air qui agissent obliquement sur cet endroit émoussent necessairement les parties de la Liqueur qui s'opposent à leur passage. Par exemple, si G H est un Corps dur que la Liqueur ne moüille pas, les lignes d'Air qui agissent obliquement sur le point H, forceront la Liqueur qui est en L & en I de sortir des angles GHI, GHL. C'est pour cette raison que quand on trempe le bout d'une plume dans un cornet, l'ancre y monte ou n'y monte pas, suivant que la plume en peut estre moüillée ou non.



11. *Pourquoy dans un Tuyau de verre recourbé l'Eau s'éleve plus dans la petite branche que dans la grande.*

Cela supposé, il sera aisé de comprendre pourquoy dans un tuyau de verre recourbé tel qu'il est icy representé, l'Eau doit avoir plus de hauteur dans la petite branche que dans la grande; car cela dépend visiblement de ce qu'il y a plus de lignes d'Air qui agissent sur la Liqueur qui est dans la grande branche, qu'il n'y en a par proportion qui agissent sur celle qui est dans la petite, d'où il s'ensuit que si la Liqueur s'arréte dans la grande branche en A B, elle ne demeurera pas dans la petite en G E, qui est au niveau de A B, mais elle montera au dessus vers D, où je suppose que la pesanteur de l'Eau qui est par dessus le niveau G F, compense l'inégalité des pressions des lignes d'Air qui agissent sur les deux branches. C'est pourquoy, puis que cette inégalité est d'autant plus grande que le trou de la petite branche est plus étroit, à cause que l'Air agit moins, plus le trou sera petit, plus l'Eau montera par dessus le niveau:

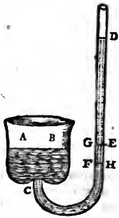


c'est ce que l'experience confirme ; car quand le Tuyau est environ de la grosseur d'une plume, à écrire, l'Eau ne monte qu'à la hauteur de deux ou de trois lignes, au lieu que s'il est si menu qu'à peine un crin de cheval y puisse entrer, l'Eau monte jusqu'à la hauteur de dix ou douze pouces par dessus le niveau.

On verra arriver tout le contraire, si au lieu d'Eau on verse du Mercure dans le même Syphon renversé ; la raison de cela est que l'Air où la matiere subtile, qui se conservent un passage entre le Syphon & le Mercure, comme il a esté dit * agissent plus fortement contre le Mercure qui est dans la petite branche que contre celuy qui est dans la grande en même proportion que le Mercure de la grande branche a moins de superficie à raison de sa masse que n'en a celuy de la petite. D'où il s'ensuit que le Mercure ne doit monter dans la petite branche que vers FH, qui est un peu au dessous du niveau GE.

12. Pourquoy il arrive tout le contraire au vif-argent.

* Chap. 4. art. 1.



Cela sert merveilleusement à faire comprendre les filtrations des Liqueurs, parce que cette petite bande de drap ou de papier gris qu'on met sur le bord du Vaisseau, de telle sorte qu'un des bouts trempe dans la Liqueur & l'autre pend en l'Air, ressemble parfaitement quant à l'effet à un Tuyau recourbé ; car il n'importe que le filtre soit percé de tous côtez d'une infinité de trous, parce que l'Air qui se meut alentour repousse l'Eau ou la Liqueur qui se presente pour sortir, & sert ainsi comme d'une enveloppe continuë. Cette Languette des filtres a besoin d'estre moüillée avant que de servir, sur tout quand elle est d'une matiere que la Liqueur qu'on veut filtrer, ne moüille pas aisement, parce qu'autrement cette Liqueur ne monteroit pas, par la même raison que le vif-argent ne monte pas dans la petite branche d'un Syphon de verre, à cause qu'il ne le moüille point.

13. Comment se font les filtrations des Liqueurs.

Or comme les Liqueurs montent dans les filtres, l'Eau monte dans un tuyau plein de sable qui est posé perpendiculairement dans un vaisseau plein d'Eau, & dont le bout d'en bas est

eſt fermé par un Corps que l'Eau puiſſe penetrer. En effet, ſi vous laiſſez ce tuyau dans cet eſtat l'eſpace de vingt-quatre heures, vous trouverez que l'Eau ſera montée dans le tuyau par le ſable juſqu'à environ dix-huit pouces de hauteur par deſſus le niveau de l'Eau qui eſt dans le vaiſſeau.

Ceux qui ont cherché le mouvement perpetuel voyant l'experience de l'Eau qui monte dans ce tuyau remply de ſable, ont preſumé d'abord de l'avoir trouvé; car ils ſe ſont imaginez que prenant un de ces tuyaux remplis de ſable où l'Eau monte à dix-huit pouces de hauteur ou environ, & en le rompant à la longueur de dix ou douze pouces, l'Eau devoit ſortir par le bout d'en haut & retomber dans le vaiſſeau, puis remonter dans le tuyau & produire ainſi un mouvement perpetuel, mais aprés avoir examiné la raiſon pour laquelle l'Eau monte dans ces tuyaux, ils ont reconnu qu'il n'eſt pas poſſible que l'Eau qui eſt montée, s'écoule par le bout d'en haut, quelque court que le tuyau puiſſe eſtre, parce que quand l'Eau ſe preſente pour ſortir par cet endroit, l'Air a juſtement autant de priſe ſur elle qu'il en a ſur celle qui eſt dans le vaiſſeau.

14. *Ce que c'eſt que le Mouvement perpetuel proprement dit, & qu'il eſt impoſſible.*

Il faut ajoûter que bien que l'Eau circulât toûjours du vaiſſeau dans le tuyau, & du tuyau dans le vaiſſeau, ce ne ſeroit pas ce qu'on appelle *Mouvement perpetuel*; car on n'appelle proprement de ce nom que le mouvement de certains Corps qui deſcendent pendant que d'autres montent; de ſorte que les mêmes Corps qui ſont une fois montez, deſcendent aprés pour faire monter les autres, & pour perpetuer ainſi le mouvement par une ſucceſſion & une circulation continuelle. Or ce mouvement ne ſçauroit eſtre produit par l'art, ni par la nature. Car dans cette rencontre tout ce qui deſcend, doit monter, mais ſi ce qui doit monter eſt égal à ce qui doit deſcendre en même temps, il n'eſt pas poſſible que ce mouvement ſe faſſe, puis qu'un poids n'en peut ſurmonter un autre dont le mouvement eſt égal & oppoſé, * & ſi ce qui deſcend eſt plus peſant que ce qui monte en même temps, il faut neceſſairement que la viteſſe de ce qui deſcend ſoit à proportion plus petite; de ſorte que comme le poids qui deſcend eſt à celuy qui monte, ainſi ſoit la viteſſe de celuy qui monte à la viteſſe de celuy qui deſcend, autrement la ſucceſſion ne pourroit eſtre perpetuelle, & il monteroit plus de Corps qu'il

* Par la 19. regle du Mouvement.

n'en defcendroit, ou au contraire il en defcendroit plus qu'il n'en monteroit, ainfi la machine feroit bien-tôt épuifée ; Que fi la viteffe de ce qui defcend eft à la viteffe de ce qui monte en raifon reciproque des poids ou des Corps, il y aura Equilibre & rien ne bougera ; d'où il s'enfuit que le mouvement perpetuel eft impoffible à l'Art & à la Nature.

CHAPITRE VI.

Des effets du poids de l'Air sur la surface des Liqueurs.

1. Pourquoy l'Eau monte dans une Seringue, dont on tire le Pifton.

DE ce que l'Air pefe fur toutes les Liqueurs, il eft neceffaire que quand on tire le pifton d'une Seringue qui trempe dans quelque Liqueur, elle s'en rempliffe jufqu'à une certaine hauteur; la raifon de cela eft que l'Air pefant fur toute la furface de la Liqueur horfmis fur l'endroit qui correfpond au trou de la Seringue ; il l'oblige d'entrer par ce trou, & de monter dans la Seringue jufqu'à ce que fon poids foit juftement égal au poids de l'Air qui l'a pouffée.

Et parce que nous fçavons par l'experience qu'on peut tirer le pifton d'une Seringue dont l'ouverture d'en bas eft bouchée, nous devons inferer ou que l'Air ne pefe pas infiniment, ou qu'il eft compreffible ; parce que fans cela l'on ne pourroit tirer le pifton ; il y a même lieu de croire que la poffibilité de le tirer ne dépend pas tant de ce que l'Air eft compreffible, que de ce que fa pefanteur eft limitée : car l'experience fait voir que l'Air par fa pefanteur ne peut faire monter l'Eau dans une Seringue que jufqu'à une certaine hauteur, aprés laquelle fi on continuë de tirer le pifton, ce n'eft plus de Liqueur, mais de Matiere fubtile que la Seringue fe remplit, comme l'on le voit dans les pompes afpirantes, & parce que l'Eau monte toûjours à la hauteur d'environ 31. pieds par deffus le niveau de celle dans laquelle trempe le bout de la pompe, il faut conclure qu'une colomne d'Eau de cette hauteur pefe juftement autant qu'une colomne d'Air de pareille groffeur, à quelle hauteur qu'elle puiffe monter.

2. Qu'une colomne d'Air pefe autant qu'une colomne d'Eau d'environ 31. pieds de hauteur perpendiculaire.

Si le pifton d'une Seringue gliffoit aifement fur fa furface concave ; & s'il ne pefoit pas plus qu'un volume d'Air pareil

au ſien, on n'auroit aucune peine à attirer l'Air dans cette Seringue, parce que s'il y en a qui peſe ſur le piſton pour le pouſſer de haut en bas, il y en a autant qui le pouſſe de bas en haut; de ſorte que ces deux efforts eſtant égaux le piſton ſeroit en Equilibre, & la moindre force ſuffiroit pour le faire monter par la même raiſon qu'elle ſuffit pour faire monter un Corps qui eſt dans un baſſin de balance, dont le baſſin Antagoniſte eſt chargé d'un poids égal.

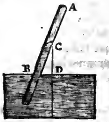
Il eſt encore évident que ſi le piſton d'une Seringue peſoit moins que l'Air en pareil volume, celuy-cy monteroit de luy-même dans la Seringue par la même raiſon qu'un Corps qui eſt dans un baſſin de balance monte quand le baſſin oppoſé eſt chargé d'un poids plus grand que le ſien.

Par une raiſon toute contraire, ſi le piſton d'une Seringue eſtoit plus peſant qu'un volume d'Air pareil au ſien, on auroit d'autant plus de peine à le hauſſer qu'il peſeroit plus que l'Air; c'eſt ſuivant ce principe que quand il s'agit de faire monter de l'Eau ou du Mercure dans une Seringue, il eſt neceſſaire pour hauſſer le piſton d'employer une force qui ſoit égale au poids de l'Eau, ou du Mercure, parce que cette Eau ou ce Mercure ſont comme un poids qu'on ajoûte au poids du piſton.

De ce qui vient d'eſtre dit de l'élevation de l'Eau dans les Pompes & dans les Seringues, on peut tirer pluſieurs conſequences touchant les effets du poids de l'Air. La premiere eſt que ſi aprés avoir remply d'Eau un Tuyau, dont l'un des bouts eſt bouché par ſa propre matiere, & l'autre avec le doigt, on enfonce ce dernier dans un vaiſſeau remply d'Eau, & qu'on retire le doigt, ce Tuyau ne doit pas ſe vuider s'il n'excede la hauteur de 31. pieds ou environ, mais s'il eſt plus haut, l'Eau doit deſcendre juſqu'à cette hauteur, parce que l'Air par ſon poids n'en peut pas ſoûtenir davantage.

Il faut ſuppoſer que le Tuyau qui excede 31. pieds ſoit tenu tout droit, parce que s'il eſtoit incliné, ſa ſurface concave ſoûtiendroit une partie de l'Eau laquelle devroit par conſequent demeurer ſuſpenduë en plus grande quantité que ſi le tuyau eſtoit perpendiculaire; c'eſt à dire, que ſi l'Eau qui ſeroit dans ce Tuyau avoit commencé à deſcendre, elle s'arrêteroit quand ſa partie la plus haute ſe trouveroit élevée perpendiculairement par deſſus la ſurface de l'Eau du vaiſſeau de

la hauteur de 31. pieds ou environ. Par exemple, si le tuyau A B, estoit incliné comme dans cette Figure, & que la perpendiculaire C D, que je suppose de 31. pieds fût abaissée sur la surface de l'Eau B D, l'Eau du tuyau A B, s'arresteroit justement lorsque sa plus haute partie se trouveroit au poinct C, parce qu'alors elle seroit élevée par dessus la surface de l'Eau du vaisseau de la quantité de la ligne C D, qui est supposée de la hauteur de 31. pieds.



Il faut ajoûter que la diverse grosseur du Tuyau ne doit causer aucune difference à la hauteur de l'Eau, parce que si l'Eau d'un Tuyau qui est quatre fois plus gros qu'un autre, pese quatre fois plus, en revanche la colonne d'Air qui est opposée, luy resiste quatre fois davantage.

3. *Que l'Eau demeure suspenduë à la hauteur de 31. pieds, quelque petite que soit la colonne d'Air qui pese dessus.*

La seconde consequence est qu'on ne doit remarquer aucune difference à la hauteur de l'Eau qui demeure suspenduë dans un Tuyau, soit que l'experience se fasse à découvert, soit qu'elle se fasse de telle sorte que l'Air ne puisse peser sur l'Eau du vaisseau que par une petite fente, parce qu'il a esté cy-devant demontré que les Liqueurs sont toûjours en Equilibre, lors que leurs chemins sont en raison reciproque de leurs poids : ce qui arrive toûjours dans le cas proposé, car supposant, par exemple, que la colonne d'Eau qui est dans le Tuyau soit cent fois plus grande que la fente par laquelle l'Air peut peser, elle ne peut descendre sans faire monter l'Air cent fois plus vite : ce qui fait justement autant de mouvement d'un côté que d'autre, d'où il s'ensuit que l'Eau & l'Air doivent demeurer en Equilibre.

4. *Qu'elle demeure suspenduë à la même hauteur dans un lieu exactement fermé.*

La Troisiéme consequence est, qu'on ne doit remarquer aucune difference en la hauteur de l'Eau, quoy qu'aprés l'experience on vienne à fermer le lieu où on l'a faite : car bien que la colonne d'Air qui pesoit auparavant sur la Liqueur du vaisseau soit moins haute de toute la quantité qui estoit par dessus le plancher de la chambre neanmoins la partie qui reste par dessous, pese autant sur la Liqueur que pesoit la colonne d'Air toute entiere ; la raison de cela est que la resistance du plancher fait faire à cette partie le même ressort qu'elle faisoit auparavant, & il a esté prouvé que ce ressort est juste-

ment égal au poids de l'Air superieur qui a esté retranché. *

La quatriéme consequence est, que si l'on enferme dans un Tuyau de l'Eau avec de l'Air, & qu'on fasse ensuite l'experience, l'Eau ne demeurera pas suspenduë dans le Tuyau à la hauteur de trente-un pieds. La raison de cela est que l'Air qui est enfermé dans le Tuyau, faisant Equilibre par son ressort avec toute la colomne de l'Air exterieur qui luy repond, l'Eau ne trouve plus rien qui l'empêche de descendre; mais comme l'Air enfermé se dilate en même temps que l'Eau descend, & qu'en se dilatant la force de son ressort se diminuë, il est necessaire qu'il reste dans le Tuyau autant d'Eau qu'il en est de besoin pour suppléer à ce défaut, je veux dire, que l'Eau doit demeurer suspenduë dans le Tuyau à une telle hauteur que l'Air enfermé ne pouvant plus soûtenir qu'une partie de l'Air exterieur, l'Eau qui est demeurée dans le Tuyau, soûtienne le reste.

* Voyez le 4 Chap. de la 1. Part. Art. 5.

5. *Pourquoy l'Eau ne demeure pas à cette hauteur, quand il y a de l'Air renfermé dans le Tuyau.*

Si l'Air se doit condenser à proportion des poids dont il est chargé; il faut de necessité que si dans une experience l'Eau demeure dans le Tuyau à la hauteur de quinze pieds & demy, l'Air qui est dans le reste du Tuyau soit dilaté de la moitié plus qu'il n'estoit avant l'experience. Pour vous assûrer de la verité de cette experience, au lieu d'Eau servez-vous de Mercure qui pesant presque 14. fois autant que l'Eau, demeure suspendu à 27. pouces & demy: & pour cet effet prenez un Tuyau de 40. pouces, remplissez-le de Mercure jusqu'à 27 pouces & demy, afin qu'il y ait douze pouces & demy d'Air, & qu'estant plongé d'un pouce dans le Mercure du vaisseau, il y ait 39 pouces de reste pour contenir 14 pouces de Mercure & 25 pouces d'Air dilaté au double; pour lors vous verrez que si le bout du Tuyau renversé est plongé dans le Mercure du vaisseau, celuy du Tuyau descendra, & qu'aprés quelques balancemens il s'arrêtera à 14. pouces de hauteur, d'où il s'ensuit que l'Air renfermé qui occupe alors 25. pouces, sera dilaté au double de ce qu'il estoit avant l'experience.

Quelques épreuves que vous puissiez faire en laissant plus ou moins d'Air dans le Tuyau, vous trouverez toûjours qu'aprés l'experience faite la proportion de l'étenduë de l'Air dilaté à l'étenduë de celui que vous aurez laissé dans le Tuyau avant l'experience, sera la même que celle de 28. pouces de Mercure qui est le poids entier de l'Athmosphere de l'Air, à l'excez de

28. pouces par dessus la hauteur où il demeurera aprés l'experience, d'où il s'ensuit qu'on peut prendre pour une regle certaine que l'Air se condense à proportion des poids dont il est chargé.

6. Pourquoy l'Air ne soûtient le vif-argent qu'à la hauteur de 27. pouces & demy.

J'ay dit de remplir le vaisseau de Mercure, pour faire entendre que si au lieu de Mercure on se servoit pour faire cette experience de quelque autre Liqueur plus ou moins pesante, il en resteroit plus ou moins dans le Tuyau; de sorte que le vif-argent estant prés de quatorze fois aussi pesant que l'Eau, l'Air n'en soûtient aussi qu'environ 27 pouces & demy qui font à peu prés la 14. partie de la hauteur de l'Eau qu'il a coûtume de soûtenir, le surplus du Tuyau de quelque largeur qu'il puisse estre, se doit remplir de matiere subtile & de quelques parties d'Air qui estoient dans le Mercure, lesquelles se trouvant déchargées du poids de l'Air exterieur, s'élevent au dessus du Mercure par la force de leur ressort.

7. Pourquoy le vif-argent qui est purgé d'Air demeure suspendu au dessus de 27. pouces & demy.

Pour s'assûrer que les parties de l'Air s'élevent ainsi au dessus du Mercure, il faut reïterer plusieurs fois la même experience avec le même Mercure, ou avec d'autre qu'on a laissé long-temps dans la machine du vuide; car enfin comme ce Mercure se purge entierement de l'Air qu'il contenoit, si l'on en remplit un Tuyau de 50. pouces, & qu'on mette si exactement le doigt sur le bout ouvert qu'il ne demeure point du tout d'Air dans le Tuyau, & qu'on fasse l'experience doucement, vous verrez que le Mercure ne quittera point le haut du Tuyau, quoy qu'on ôte le doigt, mais qu'il demeurera entierement suspendu; la raison de cela est que comme dans ce Mercure il n'y a point d'Air qui puisse monter au haut du Tuyau pour contrebalancer par son ressort le poids de l'Air exterieur, cet Air agissant de toute sa force contre le Mercure, le peut tenir suspendu à la hauteur de 50. pouces.

J'ay dit qu'on fasse l'experience doucement, parce qu'autrement l'effort qu'on ajoûteroit au Mercure par les secousses donneroit lieu à l'Air le plus subtil, dont il a esté parlé, de se glisser entre les parois interieurs du verre pour monter au haut du Tuyau où s'estant dilaté, il feroit descendre le Mercure jusqu'à ce que le poids de celuy qui reste dans le Tuyau, joint au ressort de l'Air qui est entré, seroit justement en Equilibre avec l'Air exterieur, d'où il s'ensuit que l'Air exterieur qui se glisse dans le Tuyau, ou celuy qui estoit entre les parties du Mercure

avant qu'il fût purgé, sont capables par leur ressort de contrebalancer la force de l'Air exterieur qui seroit necessaire pour soûtenir environ 22. pouces & demy de Mercure.

8. *Pourquoy on ne sent pas le poids du vif-argent qui est en experience.*

La cinquiéme consequence est que si aprés avoir remply entierement un Tuyau de vif-argent, & l'avoir plongé dans un vaisseau plein de la même Liqueur, on bouche derechef le trou du Tuyau avec le doigt, aprés qu'il s'est vuidé jusqu'à la hauteur de 27 pouces & demy, & qu'on le transporte hors du vaisseau, l'on ne doit sentir aucun poids sur le doigt dans l'endroit qui repond au Mercure; la raison de cela est que l'Air exterieur & le Mercure estant en Equilibre ils doivent agir également sur les parties du doigt qui leur repondent: J'ay dit *dans l'endroit qui repond au Mercure*, pour marquer que rien n'empêche qu'on ne sente quelque pesanteur sur les parties du doigt qui repondent au Tuyau, parce que celle-cy sont plus pressées que les autres de toute la quantité, dont le Tuyau pese plus qu'un volume d'Air pareil au sien.

9. *D'où vient la peine qu'on sent à ouvrir un soufflet, dont toutes les ouvertures sont bouchées.*

La sixiéme & derniere consequence est que tous les effets qu'on a coûtume d'attribuer à l'horreur du vuide, dépendent du poids de l'Air; car en premier lieu la peine qu'on sent à ouvrir des soufflets dont toutes les ouvertures sont bouchées, vient, non de l'horreur que la nature a pour le vuide qui se feroit dans ces soufflets, s'ils estoient ouverts, mais de ce que l'Air ne pouvant entrer dans ces soufflets à cause que le bout du Tuyau est bouché; l'on ne les peut ouvrir sans soûlever toute la colomne d'Air qui pese dessus: ce qui ne se peut faire sans peine, & sans qu'on sente une resistance égale à celle qu'on sentiroit si l'on soûlevoit une colomne de Mercure de la grosseur du soufflet & de la hauteur d'environ 27 pouces & demy. Au contraire, si les soufflets sont ouverts & que l'Air y puisse entrer & sortir, on pourra les ouvrir & les fermer sans beaucoup de resistance, parce qu'on ne sera pas obligé à soûlever toute la colomne d'Air qui pese dessus, mais seulement à donner à l'Air qui est autour un mouvement horizontal, ou de haut en bas, auquel il n'apporte aucune resistance.

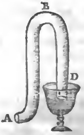
10. *D'où vient l'adherence de deux Corps polis.*

On pretend encore que l'adherence de deux Corps polis qui sont appliquez l'un à l'autre, vient de l'horreur du vuide qui arriveroit pendant le temps que l'Air seroit à aller des extremitez de ces Corps au milieu, mais il ne faut que se souvenir

de ce qui a esté dit du poids des Liqueurs en tous sens, pour comprendre que si deux Corps polis estant appliquez l'un à l'autre, on tient celuy d'en haut avec la main, & qu'on abandonne l'autre, celuy d'en bas demeurera suspendu, parce que l'Air le presse par dessous & non pas par dessus; d'où vient que si l'on fait effort pour les separer, on sentira une resistance telle qu'on éprouveroit en levant une colomne de Mercure de la hauteur d'environ 27. pouces & demy & de la grosseur de ce Corps.

11. *D'où vient l'élevation de l'Eau dans les Syphons.*

On attribuë à la même horreur du vuide l'élevation de l'Eau dans les Syphons, mais pour faire entendre qu'elle dépend du poids de l'Air, supposons icy un Syphon tel qu'est ABD, dont la plus courte branche BD, trempe dans un vaisseau plein d'Eau; car cela estant, l'Air qui s'appuye sur l'Eau du vaisseau ne la doit point faire monter dans la branche BD, parce que l'Air qui est dans la branche BA, a une force égale & opposée. Mais si le Syphon gardant la même situation, on fait monter l'Eau du vaisseau dans les deux branches, soit en suçant par le bout A, soit autrement, & qu'ensuite on retire la bouche de l'ouverture A, pour lors l'Eau ne manquera pas de couler par cette ouverture jusqu'à ce que la petite branche ne trempe plus dans l'Eau du vaisseau.



Pour comprendre la raison de cecy, il faut considerer que la force de l'Air qui pese sur l'Eau du vaisseau, & qui tend à la faire monter dans la branche DB, est presque égale à la force de l'Air qui tend à repousser l'Eau, lors qu'elle se presente pour sortir par la branche BA, mais parce que ces deux forces sont affoiblies chacune par le poids de l'Eau qu'elle tend à élever, & que le poids de l'Eau de la branche BA, est plus grand que le poids de l'Eau de la branche BD, il s'ensuit qu'il reste plus de force à l'Air qui agit sur l'Eau du vaisseau pour la faire monter par la branche DB, qu'il n'en reste à l'Air qui agit de l'autre côté pour l'empêcher de sortir par la branche BA, d'où vient que l'Eau doit couler par cette branche, tandis que le bout de l'autre trempe dans l'Eau du vaisseau.

Il faut que les branches du Syphon n'excedent pas la hauteur de l'Eau ou de telle autre Liqueur que l'Air pourroit soûtenir

foûtenir dans un Tuyau qui feroit tout droit, parce que fi elles font plus longues, la Liqueur dont le Syphon eft remply, fe divifera au point B, pour defcendre de part & d'autre par les deux branches B A & B D, parce que fa pefanteur excede celle de l'Air.

Il faut encore que les branches du Syphon foient inégales, & que la plus courte trempe dans la Liqueur, parce que fi les branches eftoient égales, l'Air qui agit de deux côtez feroit en Equilibre, & fi la plus longue branche trempoit dans l'Eau, l'Air eftant plus affoibly de fon côté il ne pourroit pas élever l'Eau.

12. D'où vient que les branches du Syphon doivent eftre inégales.

On ne confidere dans le Syphon que la longueur des branches, car il eft indifferent que l'une foit plus groffe que l'autre, pourvû que celle qui plonge dans la Liqueur foit la plus courte; la raifon de cela eft que les Liqueurs qui ont communication enfemble ne pefent pas felon leur groffeur, mais felon leur hauteur, cumme il a efté dit. *

* Au Chap. 1. Art. 5.

Cela fuppofé, il eft aifé de voir que l'Eau monte dans un Tuyau quand on fucce, parce que l'Air par fon poids preffe toutes les parties de l'Eau du vaiffeau dans lequel trempe le Tuyau, horfmis celles qui repondent au trou qui eft oppofé à la bouche : ce qui fait qu'auffi-tôt que les mufcles ont élevé le palais & la poitrine, l'Air qui eftoit dedans fe dilate, & que s'eftant dilaté il n'a plus affez de force pour empêcher l'Eau d'entrer dans le Tuyau où l'Air exterieur la pouffe, d'où vient que quand on fucce par un Tuyau d'une certaine longueur; c'eft tout de même que fi la bouche s'eftoit allongée d'autant.

13. Comment fe fait la fuccion.

C'eft encore par cette raifon qu'un Enfant qui applique fa bouche autour du bout de la mammelle de fa Nourrice, en fucce le lait : car, comme la mammelle eft alors preffée de tous côtez par l'Air, horfmis en l'endroit qui repond à la bouche de l'Enfant, il eft auffi neceffaire que le lait forte par cet endroit, qu'il l'eft que l'Eau forte d'une efponge quand on la comprime.

14. Comment les Enfans tetent.

On ne peut pas douter auffi que la refpiration ne foit un effet du poids de l'Air, fi l'on confidere que quand les poulmons s'ouvrent, l'Air qui eft dedans fe dilate, & que s'eftant dilaté il n'a plus la force de refifter à celuy qui fe prefente pour y entrer. Il faut ajoûter que quand l'Air n'entreroit pas dans les poulmons par la force de fon poids, il y feroit effecti-

15. Comment fe fait la refpiration.

vement poussé par la poitrine, laquelle ne peut s'élargir sans chasser l'Air de tous côtez, & sans le pousser dans les poulmons qui s'ouvrent, puis qu'il n'y a aucun autre lieu où il se puisse placer.

16. *Pourquoy la chair s'enfle dans les Ventouses.*

C'est ce même poids de l'Air qui fait enfler la chair à l'endroit du Corps où l'on applique les Ventouses, car comme l'Air qui reste dans les Ventouses se rarefie par le feu qu'on met aux Etoupes, quand il vient ensuite à se condenser, il n'a plus la force de resister à l'effort de l'Air exterieur, lequel pousse par consequent les chairs voisines dans les Ventouses avec la même necessité qu'il pousse l'Eau dans la bouche quand on succe, ou le lait dans l'estomach quand on tette.

Outre les effets que nous venons d'expliquer qui dépendent du poids de l'Air grossier, il y en a plusieurs autres dont il sera parlé ensuite, qui dépendent du poids de l'Air subtil; car il faut sçavoir que l'Air voisin de la Terre est composé de deux parties, dont l'une s'appelle la partie grossiere & l'autre la partie subtile de l'Air.

Les effets particuliers qui se voyent dans la Machine du vuide sont expliquez assez aisement par la partie grossiere & par la partie subtile de l'Air; car l'Air que l'on en fait sortir en pompant n'est apparemment que la partie grossiere, & ce qui prend la place de cette portion ôtée est la partie subtile de l'Air accompagnée de la matiere du premier & du second Element, qui par leur subtilité penetrent les Pores de la Terre, lesquels ne peuvent laisser entrer la partie grossiere de l'Air, & se mêlant dans le recipient avec ce qui est resté de la partie grossiere produisent un Air rarefié qui ne differe de l'Air ordinaire, que parce qu'il est plus rare & qu'il ne fait pas tant le ressort: En effet, on y remarque les effets qui sont propres & particuliers à l'Air, tel qu'est la propagation du son, qui quoy que foiblement ne laisse pas de se faire entendre au travers de ce vuide apparent.

CHAPITRE VII.

Qu'il y a de l'Air renfermé dans presque tous les Corps terrestres.

1. Pourquoy les Oeufs frais pesent plus que ceux qui sont vieux.

CE qui vient d'estre dit dans le Chapitre precedent de l'Air subtil & de l'Air grossier estant supposé, il n'y a pas lieu de s'étonner que la plûpart des Corps contiennent beaucoup d'Air, parce que s'ils ont des Pores qui sont trop petits pour admettre l'Air grossier, ils en ont qui sont assez grands pour recevoir l'Air subtil. C'est l'introduction de cet Air subtil dans les Oeufs qui fait qu'ils pesent moins quand ils sont vieux que lors qu'ils sont frais, car estant frais ils sont tout pleins de leur substance jusqu'à la coque, sans qu'il y ait aucun air dedans; mais quand ils vieillissent, quelques particules du blanc & du jaune s'exhalent & laissent un espace vuide, dans lequel il entre de l'Air subtil & peut-estre même de l'Air grossier à travers les Pores de la coque, de sorte qu'il ne faut pas s'étonner s'ils ne s'enfoncent pas dans l'Eau si avant qu'ils font, quand ils sont pleins.

2. Que l'Air qui est dans les Corps terrestres fait Equilibre avec l'Air exterieur.

Nous ne parlerons pas icy de l'Air qui se trouve dans les Vegetaux & dans les Animaux, nous en traiterons cy-aprés, & nous nous contenterons pour le present de faire remarquer que l'Air qui est dans les Corps soit durs, soit liquides fait Equilibre par son poids avec l'Air exterieur qui environne ces Corps; d'où vient qu'on ne sçauroit tant soit peu diminuer le poids de l'Air exterieur que le ressort de l'Air interieur ne se débande, & qu'en se débandant il ne fasse que l'Air interieur s'élance en haut. C'est ce que l'experience fait voir dans la machine du vuide, car quand on met des Liqueurs dans cette machine, & qu'on en pompe l'Air, on ne manque pas de voir qu'elles boüillonnent, ce qui ne provient vray-semblablement que de ce que l'Air que ces Liqueurs contiennent, se trouvant déchargé du poids de celuy qu'il portoit s'élance en haut aprés avoir formé ces bulles qu'on observe.

L'Air ne sort pas seulement des Corps liquides, qui sont dans la Machine du vuide, il sort encore des Corps durs qui sont dans cette même Machine; c'est ce que Mon-

3. Que les Corps acides contiennent moins d'Air que les Corps sulfureux.

sieur Boyle a montré par un grand nombre d'experiences qu'il a faites sur ce sujet, qui prouvent toutes que presque tous les Corps durs & liquides contiennent beaucoup d'Air. Je dis *presque tous les Corps durs & liquides*, pour marquer qu'il y a des Corps liquides qui n'en contiennent que peu, ou point du tout, tel est le Vinaigre, car quand on l'a mis dans la machine du vuide & qu'on en a pompé l'Air, on ne voit pas pour cela qu'il pousse des bulles comme les autres Liqueurs ; ce qui est une marque assûrée qu'il ne contient pas autant d'Air qu'elles, dont la raison est que l'Air qui est une espece de souffre, se mêle beaucoup plus difficilement avec le Vinaigre qui est un veritable acide, qu'il ne se mêle avec les autres Liqueurs qui sont sulfureuses.

4. Que la fluidité & la liquidité different, & en quoy.

Voilà les principales proprietez des Liqueurs en general, je dis des Liqueurs & non pas des Corps fluides : car nous mettons une grande difference entre les Liqueurs & les Corps fluides ; en effet, on donne le nom *de Fluide* à un Corps qui se repand comme de luy-même, mais qui ne se repand que par son poids, au lieu qu'on nomme *Liqueur* un Corps qui se repand non seulement par son poids, mais encore par le mouvement propre de ses parties integrantes qui sont agitées en tous sens les unes à l'égard des autres. Ainsi par exemple, l'Eau, le Vin, le Cidre, la Biere &c. sont des Liqueurs, parce que leurs particules se meuvent en tous sens, & un tas de sable ou de bled n'est qu'un Corps fluide, parce que ses parties n'ont d'autre action pour se mouvoir que celle que leur poids leur donne ; d'où vient que les Liqueurs se mettent toûjours de niveau, ce qui n'arrive pas aux Corps fluides.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

De la Terre & des Corps qui se forment dans ses Entrailles qu'on nomme Corps Terrestres.

TROISIE'ME PARTIE.

De la Nature des Corps durs, & de leurs proprietez.

CHAPITRE PREMIER.

De la Dureté en general.

BIEN QUE la Matiere subtile penetre les pores de tous les Corps qui sont vers la surface de la Terre exterieure, il ne faut pas croire pourtant qu'elle ait assez de force pour les rendre tous liquides; il faut penser au contraire qu'il y en a plusieurs dont les parties estant assez grosses ou assez irregulieres pour resister à son action, demeurent en repos les unes auprés des autres,

1. *Ce que sont les Corps durs.*

& composent par ce moyen des Corps qu'on appelle *Durs*, parce qu'ils resistent à leur division, & qu'ils se contiennent dans leurs propres bornes.

2. *Ce que c'est que la dureté & sa cause efficiente.*

C'est donc le repos des parties des Corps durs qui fait qu'elles tiennent ensemble: En effet, je défie qu'on puisse imaginer un autre ciment qui unisse ces parties, qu'elles mêmes & leur propre repos; car de quelle nature pourroit estre ce ciment? ce ne sera pas une chose qui subsiste d'elle-même; car comme toutes les parties des Corps sont des substances, pourquoy seroient-elles unies par d'autres substances plûtôt que par elles-mêmes? Ce ne sera pas aussi une qualité differente du repos, parce qu'il n'y a aucune qualité plus contraire au mouvement, qui seul pourroit separer ces parties, que leur repos: mais outre les substances & leurs qualitez, nous ne connoissons aucun autre genre d'estre: ce sont donc les parties mêmes des Corps avec leur repos qui sont la cause formelle de la dureté. Je dis, la cause formelle de la dureté, & non pas la cause efficiente, parce que cette derniere consiste uniquement dans l'effort avec lequel l'Air ou la Matiere subtile compriment les parties des Corps durs.

3. *Comment l'Air & la Matiere subtile rendent les Corps durs.*

Pour concevoir ensuite comment se fait cette compression, il n'y a qu'à se ressouvenir de la maniere dont il a esté dit que la Matiere du premier Element se fige dans les Pores de la Terre interieure; car il est certain que les parties terrestres suivent en cela les mêmes loix que celles du premier Element; c'est à dire, que quand ces parties se touchent de si prés que l'Air ni la Matiere subtile ne peuvent agir sur elles que par dehors, ils les compriment de telle sorte en dedans qu'il est souvent plus aisé de les mouvoir toutes ensemble que d'en separer une de toutes les autres. Ainsi pour avoir une idée bien distincte de la dureté, il faut concevoir qu'elle n'est *autre chose que le repos de plusieurs parties essentielles ou integrantes des Corps causé par la pression de l'Air ou de la Matiere subtile, qui agissant seulement par dehors pousse ces parties en dedans de telle sorte qu'on ne peut ensuite les separer sans sentir de la resistance.*

Je dis *Que la dureté n'est autre chose que le repos de plusieurs parties essentielles ou integrantes des Corps*, pour marquer ce que les Corps durs ont de commun avec les Corps fluides, tels

que sont des tas de sable ou de cendre, dont les parties sont en repos les unes auprés des autres. J'ajoûte, *Cause par la pression de l'Air ou de la Matiere subtile qui agissant seulement par dehors, pousse ces parties en dedans*, pour marquer ce que les Corps durs ont de particulier qui les distingue des Corps fluides, dont les parties sont poussées également de tous côtez par l'Air & par la Matiere subtile.

Je dis enfin, *Qu'on ne peut ensuite les separer sans sentir de la resistance*, pour faire entendre qu'afin qu'un Corps soit dur, il ne suffit pas que ses parties soient en repos, mais qu'il faut encore que nous sentions la resistance qu'elles apportent à leur division; d'où vient que nous ne disons pas que les parties essentielles de l'Eau ou de l'Air soient des Corps durs, quoyqu'elles soient composées des parties du premier Element qui sont en repos, & qui se separent difficilement, parce qu'elles sont si petites, que nous ne pouvons appercevoir par les sens la resistance qu'elles apportent à leur division; car il faut sçavoir que la dureté proprement dite est une qualité sensible, & par consequent une qualité respective.

4. *Ce que c'est que la molesse.*

Si nous joignons à cette definition de la dureté ce qui a esté dit des Corps liquides, il sera aisé de conclure que la molesse est un état moyen entre la dureté & la liquidité, & par consequent que les Corps moûs sont composez de deux sortes de parties, dont les unes ont quelque sorte de repos & de liaison ensemble, tandis que les autres se meuvent & entretiennent par ce moyen quelque sorte d'agitation dans les premieres.

5. *Quelles sont les proprietez des Corps durs.*

Pour revenir aux Corps durs, il est évident que pour separer les parties de ces Corps il faut une force plus grande que n'est celle qui les tient unies; d'où vient que, comme il arrive souvent, que les parties d'un Corps dur ont plus de repos & d'union les unes avec les autres, que n'en a le Corps tout entier avec les Corps qui l'environnent immediatement, il faut aussi plus de force pour separer une seule de ses parties des autres, que pour separer tout le Corps des autres Corps: Par exemple, il faut plus de force pour diviser une Table en deux parties, que pour la separer toute entiere de l'Air qui l'environne.

Il paroît encore que les Corps durs se doivent contenir dans

leurs bornes; car comme un Corps n'eſt pas different de toutes ſes parties priſes enſemble; ſi celle-cy ſont en repos, il faut que le Corps qui en reſulte y ſoit auſſi, & par conſequent qu'il ſoit privé du mouvement qui luy ſeroit neceſſaire pour ſe repandre.

Il paroît enfin, que tous les Corps durs doivent eſtre peſans à l'égard de l'Air & de la Matiere ſubtile, parce qu'en pareil volume ils ont moins de force qu'eux pour s'éloigner du Centre du mouvement, à quoy il faut ajoûter que les Pores des Corps durs eſtant la pluſpart interrompus, la matiere du ſecond Element ne peut tranſmettre par eux l'impreſſion des Corps lumineux en ligne droite; ce qui fait qu'on voit tant de Corps durs opaques.

CHAPITRE II.

Que la dureté ne depend pas ſeulement de la preſſion de l'Air groſſier, mais encore de celle de l'Air ſubtil.

TOUT le monde demeure d'accord de la preſſion de l'Air groſſier; mais il y en a peu qui veüillent reconnoître celle de l'Air ſubtil. Cependant l'experience fait voir qu'il y a un Air ſubtil qui penetre les Pores du Verre, & qui comprime tous les Corps qui ſont dans la machine du vuide. En effet, ſi vous prenez deux plaques de verre bien polies, dont chacune n'ait qu'un pouce en quarré, mais qui ſe joignent ſi bien enſemble, que celle de deſſus ſoûtienne non ſeulement l'autre, mais encore trois livres de plomb attachées à celle de deſſous, vous verrez qu'elles demeureront en cet eſtat auſſi long-temps que vous voudrez, mais ſi ces plaques ainſi jointes & chargées de trois livres ſont ſuſpenduës dans le recipient d'une machine pneumatique, * & que vous en vuidiez l'Air juſqu'à ce qu'il n'en reſte pas aſſez pour ſoûtenir par ſa preſſion, ſeulement un pouce de hauteur d'Eau: vous verrez neanmoins que ces plaques ne ſe ſepareront pas, ce qui marque fort clairement qu'il faut qu'il reſte une aſſez grande preſſion dans le recipient, aprés que celle de l'Air groſſier en a eſté ôtée.

* Machine pneumatique, & Machine du vuide, c'eſt la même choſe. Voyez les Ouvrages de Mrs Gericke & Boyle, & Hugens ſur ce ſujet.

C'eſt

C'est suivant ce même principe que Monsieur Hugens trouva le moyen de faire couler l'Eau d'un Syphon, aprés que le Recipient estoit vuide d'Air, car il vit qu'avec de l'Eau purgée d'Air, il faisoit son effet de même que hors du Recipient. C'est par là encore qu'il explique la suspension du Mercure à la hauteur de 75 pouces, lors qu'il a esté purgé d'Air pendant trois ou quatre jours. Voicy comment il rend raison de ce Phenomene. Outre la pression de l'Air qui soûtient le Mercure suspendu à la hauteur de 27 pouces & demy dans l'experience de Toricelli, * il conçoit une autre pression d'un Air plus subtil que l'Air grossier, lequel penetre sans difficulté la Terre, l'Eau, le Mercure, & tous les autres Corps que nous voyons impenetrables à l'Air. Cette pression estant ajoûtée à celle de l'Air grossier, est capable de soûtenir les 50 pouces de Mercure, tant qu'elle n'agit que contre la surface d'embas, ou contre celle du Mercure dans lequel trempe le bout ouvert du Tuyau. Mais aussi-tôt qu'elle peut agir aussi de l'autre côté (ce qui arrive lors qu'en frappant contre le Tuyau, ou en y faisant entrer une petite bulle d'Air, on donne moyen à cette Air subtil de commencer son effet) sa pression devient égale des deux côtez, de sorte qu'il n'y a plus que la pression de l'Air grossier qui soûtient le Mercure à la hauteur ordinaire de 27. pouces & demy.

* Voyez le Journal des Sçavans du 25. Juillet 1672. Art. 4.

Pour mieux éclaircir cette difficulté Monsieur Hugens se fait luy-même la plus forte objection qu'il est possible, il demande pourquoy le Mercure dans le Tuyau de M. Boyle ne sent pas la pression de cette Air subtil, même pendant que ce Tuyau est encore plein, puis que cet Air penetre sans difficulté le Verre aussi bien que le Mercure, & pourquoy les particules de cet Air ne se mêlent pas ensemble, & ne commencent pas la pression, puis qu'elles vont & viennent par toute l'étenduë du Mercure, & que le Verre n'en empêche pas la communication avec celles de dehors. Pour resoudre cette objection, il faut remarquer que quoy que les parties de l'Air subtil trouvent passage entre celles qui composent le Verre & le Mercure, elles n'y en trouvent pas d'assez large pour passer plusieurs ensemble, ni pour s'y remuer avec la force qu'il faut pour faire écarter les parties du Mercure qui ont quelque liaison ensemble, depuis qu'elles ont esté purgées d'Air: c'est

cette liaiſon auſſi qui fait que bien que du côté de la ſurface interieure du Verre qui touche le Mercure, pluſieurs de leurs parties ſoient preſſées par des particules de cette Air ſubtil, toutefois comme il y en a auſſi une grande quantité qui ne ſentent point de preſſion à cauſe des parties du Verre derriere leſquelles elles ſe trouvent placées, les unes retiennent les autres, & toutes demeurent ſuſpenduës à cauſe qu'il y a beaucoup moins de preſſion ſur la ſurface du Mercure qui eſt contiguë au Verre, que ſur celle d'embas qui eſt toute expoſée à l'action de l'Air qui fait cette ſeconde preſſion.

Pour rendre cette explication entiere, il n'y a ce ſemble qu'à faire remarquer que quand on ſecoüe le Tuyau où le Mercure eſt ſuſpendu à la hauteur de 50 pouces, ce Mercure deſcend auſſi-tôt à la hauteur ordinaire de 27 pouces & demy : car il y a apparence que cela vient de ce que la ſecouſſe remuant le Mercure fait écarter ſes particules, & donne par ce moyen lieu à l'Air ſubtil de paſſer entre-elles en aſſez grande quantité pour pouvoir agir contre la ſurface d'enhaut; ce qui fait que la preſſion de cet Air ſubtil devenant égale des deux côtez, il n'y a plus que la preſſion de l'Air groſſier qui ſoûtienne le Mercure à la hauteur ordinaire de 27. pouces & demy.

Non ſeulement les Corps ſont comprimez par le poids de l'Air ſubtil, ils le ſont encore par le poids de la Matiere du ſecond Element : car il eſt certain que les parties de cette Matiere qui ſont les plus ſolides, doivent pouſſer en bas, non ſeulement les parties du premier & du ſecond Element qui le ſont moins, mais encore toutes celles des corps terreſtres.

CHAPITRE. III.

Examen de l'opinion d'Epicure touchant la dureté des Corps.

1. *Que ſelon Epicure, les Atomes ſont durs de leur propre nature.*

IL ne ſuffit pas d'avoir expliqué ſuivant nos principes la Nature & les Proprietez de la dureté, il faut encore pour confirmer nôtre explication, examiner l'opinion de ceux qui ſont d'un ſentiment contraire; & qui croyent avec Epicure que les Corps ne ſont durs qu'à cauſe qu'ils ſont compoſez d'Atomes, ou de Corpuſcules qui ſont d'eux-mêmes, & par leur propre nature *durs*, *ſolides & inalterables*.

Voicy comment ces Philoſophes parlent * de la dureté. *Comme il eſt conſtant*, diſent-ils, *que dans la nature il y a des Corps durs & des Corps moûs, ſi l'on fait les premiers principes ſolides, durs & inébranlables, il s'en pourra non ſeulement faire des choſes dures, comme il eſt évident, mais il s'en pourra auſſi faire de molles, parce que ce qui ſe formera de ces principes pourra devenir moû par le melange de petits vuides, mais ſi on les ſuppoſe moûs ou toûjours diviſibles, il s'en pourra bien faire des choſes molles; mais on ne montrera jamais par aucune raiſon qu'il s'en puiſſe faire de dures, telles que ſont le Fer, les Cailloux, les Diamans, &c. puis qu'on ne mettra point dans la matiere de ſolidité & de dureté fondamentale, c'eſt à dire, point de Corpuſcules ou d'Atomes qui eſtant eſſentiellement durs & ſolides, faſſent la dureté des choſes.* Ce ſont là les propres termes qu'un Diſciple de Lucrece * fait dire à ce Philoſophe.

* Les Epicuriens.

2. *Opinion de Lucrece touchant la dureté.*

* M. Bernier dans le Tom. 2. de ſon Abregé Chap. 10.

Pour répondre à cela avec le plus de netteté qu'il ſera poſſible, je demande d'abord à Lucrece ce qu'il entend par les premiers principes? s'il dit qu'il entend des Atomes qui préexiſtent à la generation des choſes, & dans leſquels tous les Eſtres qui ſe corrompent, ſe reſolvent. Je luy demande encore ſi ces Atomes ſont durs ou non? s'ils ſont durs, qu'il diſe donc ſi leur dureté dépend d'un principe interieur, ou ſi elle dépend de quelque Cauſe exterieure; s'il dit qu'elle dépend d'un Principe interieur, quel eſt donc ce Principe? s'il dit que c'eſt la nature même des Atomes qui les rend durs & indiviſibles, je dis que cela ne peut eſtre à cauſe que la nature des Atomes eſt d'eſtre une quantité; & il a eſté prouvé que toute quantité eſt de ſoy diviſible. Il reſte donc qu'un Atome ne reſiſte pas à ſa diviſion de luy-même, & par conſequent que la reſiſtance qu'il fait à eſtre diviſé vient d'une Cauſe étrangere: or cette Cauſe ne peut eſtre que la force des Corps qui l'environnent, par laquelle ces Corps compriment l'Atome du dehors au dedans, de telle ſorte qu'il ne peut eſtre diviſé ſans apporter de la reſiſtance à ſa diviſion.

3. *Réfutation de cette opinion.*

Cela eſt confirmé par l'exemple de pluſieurs Corps ſenſibles qui reſiſtent ou ne reſiſtent pas à leur diviſion, ſelon qu'ils ſont également ou inégalement comprimez de tous côtez par les Corps exterieurs. En effet, lors que l'Air preſſe également de tous côtez deux Corps polis qui ſont prés l'un de l'autre,

4. *Confirmation de la nôtre par des exemples, mais qui ne ſe touchent pas.*

on les peut ſeparer ſans aucune reſiſtance, mais ſi on les applique l'un contre l'autre de telle ſorte que l'Air n'agiſſe par ſon poids que par dehors, il faudra alors pour ſeparer ces Corps employer une force plus grande que celle du poids de l'Air. Or ce que je dis de deux Corps polis ſenſibles & appliquez l'un à l'autre ſe doit entendre par proportion de tous les Corps inſenſibles lors qu'ils ſont appliquez les uns aux autres de telle ſorte que l'Air, ni la matiere ſubtile ne les peuvent comprimer que du dehors en dedans ; ce qu'on peut étendre à l'infini y ayant une infinité de corpuſcules, ou portions de matiere qui peuvent eſtre ainſi comprimées.

5. Comment un Corps dur qui eſt devenu liquide recouvre ſa premiere dureté.

C'eſt ſuivant ce principe qu'un Corps qui eſtoit dur, devient liquide, & recouvre enſuite ſa premiere dureté : car par exemple, le plomb qui eſt dur lors que l'Air comprime ſes parties du dehors en dedans, devient liquide, lors que la chaleur du feu qui agite ſes parties, donne lieu à la matiere ſubtile d'agir par dedans autant que l'Air agit par dehors, mais ce même plomb devient dur lors que la froideur de l'Air fait tout le contraire de ce qu'a fait la chaleur du feu.

6. Que les Corps ne ſont pas moûs ni liquides par le melange de petits vuides.

Cela ſuppoſé, nous ne dirons pas que les Corps ſont moûs ou liquides par le melange de petits vuides : car outre qu'il a eſté prouvé que le vuide eſt impoſſible, il paroît par ce qui vient d'eſtre dit, que la liquidité & la molleſſe dependent de ce que la matiere ſubtile qui remplit les pores des Corps moûs & liquides, fait en dedans autant d'effort pour ſeparer leurs particules que l'Air en fait par dehors pour les tenir ſerrées les unes contre les autres.

Cela eſt confirmé, parce que ſi les Corps n'eſtoient moûs ou liquides que par le melange de petits vuides, il s'enſuivroit, ou qu'il n'y auroit point de Corps moûs ou de Corps liquides, ou s'il y en avoit qu'ils ſeroient tous de même nature : En effet, ſi chaque Atome eſtoit tout environné de vuide, il ſeroit incapable d'eſtre diverſement arrangé avec d'autres Atomes, & par conſequent de compoſer en differents temps des Liqueurs diverſes, & s'il n'en eſtoit pas tout environné il ne pourroit eſtre ſeparé des Atomes auſquels il tiendroit, non plus qu'une partie de chaque Atome ne peut eſtre ſeparée des autres auſquelles elle touche immediatement, ce qui eſt contraire à l'experience.

Et il n'importe de dire qu'il y a cette difference entre un Atome & un autre Corps, qu'un Atome eſt un tout continu, dans lequel les agens exterieurs ne peuvent penetrer, & qu'ils entrent facilement dans les autres Corps qui ſont poreux & ſpongieux : car il ne s'enſuit pas de là que les Corps poreux puiſſent eſtre diviſez en tous les Atomes dont ils ſont compoſez ; la raiſon eſt que ces Corps ne ſont pas moins continus, ni par conſequent moins indiviſibles par tous les endroits par leſquels ils ſe touchent, que chaque Atome eſt continu & indiviſible par toute ſa ſubſtance.

L'erreur de ces Philoſophes touchant la dureté, vient de ce qu'ils ignorent entierement la nature du mouvement & du repos, & qu'ils ne conſiderent pas aſſez que la matiere eſtant d'elle-même indifferente à l'un & à l'autre, elle ne peut apporter de ſoy même aucune reſiſtance à ſa diviſion ; d'où il s'enſuit que ſi elle reſiſte, cette reſiſtance vient de quelque cauſe exterieure, ainſi qu'il a eſté dit.

7. Que la dureté des Corps depend de deux principes dont l'un eſt interieur & l'autre exterieur.

Quant aux differens dégrez de dureté, il y a lieu de croire qu'ils dependent en general de deux principes, dont l'un eſt interieur & l'autre exterieur. Le principe interieur eſt la diſpoſition particuliere des particules des corps durs, c'eſt à dire, leur figure qui à proportion qu'elle eſt plus propre à s'unir, rend leur ſeparation plus difficile. Le principe exterieur eſt la preſſion de l'Air & de la Matiere ſubtile qui ne pouvant paſſer entre les particules des Corps durs, les pouſſent & les attachent les unes aux autres par l'impulſion que cauſe leur peſanteur.

8. Que la difference de la dureté depend du principe interieur & pourquoy?

Or s'il y a des Corps qui ſe ſeparent aiſément & d'autres qui ne ſe ſeparent qu'avec difficulté, cela ne depend pas du principe exterieur de la dureté qui eſt la compreſſion de l'Air & de la Matiere ſubtile, parce que cette compreſſion eſt ſuppoſée égale à l'égard des uns & des autres ; mais cela depend de la differente application des particules des Corps durs, ſelon qu'elle rend l'introduction de la Matiere ſubtile & de l'Air plus ou moins aiſée : car bien qu'une égale compreſſion ſerre toutes les particules les unes contre les autres, tant celles qui compoſent les Corps aiſez à rompre, que celles qui compoſent ceux qu'on ne rompt que difficilement ; il eſt évident que ceux qui ſont durs eſtant compoſez de particules qui ſe touchent par un grand nombre d'endroits, ils ne peuvent

eſtre rompus que par la ſeparation de ces particules; ce qui ne ſe fait qu'avec difficulté, parce qu'il faut forcer une reſiſtance proportionnée à la multitude des endroits qui ſe touchent. Au contraire, les particules qui compoſent les Corps aiſez à ſeparer ayant des figures irregulieres qui les empechent de ſe toucher par pluſieurs endroits, ne font en ſe ſeparant qu'une petite reſiſtance.

9. *Que la dureté dépend quelquefois de la preſſion de l'Air, & quelquefois de celle de la Matiere ſubtile.*

Pour rendre cecy plus intelligible, il faut conſiderer que quand les particules qui compoſent un Corps, ſont ſi petites que la matiere même ſubtile ne peut couler entre-elles, cette matiere les comprime alors de toute ſa force; c'eſt ainſi que nous devons penſer qu'elle comprime les parties du premier Element qui compoſent les particules d'Eau, d'Air, d'Huile & de Sel. Car il eſt conſtant que la compreſſion de ces particules ne peut eſtre cauſée par l'Air, dont les parties ſont ſi groſſieres que celles du premier Element s'écouleroient facilement entre-elles. Au contraire, quand les particules des Corps ſont ſi groſſes que la matiere du premier & du ſecond Element coule facilement entre-elles, & qu'il n'y a que l'Air qui y peut paſſer, pour lors la compreſſion eſt cauſée, non par la Matiere ſubtile, mais par l'Air, ſçavoir par l'Air ſubtil ſeul dans les lieux d'où l'on a ôté l'Air groſſier, & par l'Air groſſier & ſubtil enſemble dans les lieux d'où on ne l'a pas ôté.

10. *Que la reſiſtance à la diviſion eſt proportionnée à la grandeur & au nombre des particules qui doivent eſtre ſeparées.*

Suppoſant donc que tous les Corps ſont compoſez d'une quantité preſque infinie de particules, il eſt aiſé de concevoir que ce qui joint & ſerre ces particules les unes contre les autres eſt la cauſe de la dureté des Corps qui en ſont formez; & que l'on peut trouver une cauſe évidente & neceſſaire de l'impulſion qui fait ce ſerrement dans la peſanteur des Corps qui environnent les particules, leſquels ne peuvent permettre leur ſeparation qu'à un effort capable de ſurmonter une reſiſtance auſſi grande qu'eſt celle de la peſanteur de l'Air ou de la Matiere ſubtile, qui ayant une grande étenduë au deſſus de nous, & eſtant compoſez de parties qui ſe touchent immediatement, s'oppoſent par leur peſanteur à cette ſeparation, & y font plus ou moins de reſiſtance à proportion de la grandeur & du nombre des particules qui doivent eſtre ſeparées.

Il eſt donc vray que comme la peſanteur de l'Eau s'oppoſe à la ſeparation des ailes d'un ſoufflet qui y eſt enfoncé, parce

que cette separation ne se peut faire qu'en repoussant l'Eau & surmontant le resistance qu'elle y apporte par sa pesanteur: L'on peut dire aussi que la difficulté qu'il y a à separer des particules quand elles sont jointes par plusieurs endroits qui se touchent immediatement, n'a d'autre raison que la necessité qu'il y a de lever ou de repousser la masse de l'Air & de la Matiere subtile qui environne ces particules.

Concluons donc que la raison formelle de la dureté consiste dans le repos des parties des Corps durs, & que le repos des parties des Corps durs depend comme de sa Cause efficiente de la pression de l'Air & de la Matiere subtile.

CHAPITRE IV.

De la Nature, de l'Origine, & des proprietez des Metaux en general.

PUISQUE nous sçavons par experience que les Corps durs se reduisent à trois especes, sçavoir *aux Vegetaux*, *aux Mineraux*, & *aux Animaux*; pour les traiter avec ordre, nous commencerons à examiner les Mineraux qui se forment dans les entrailles de la Terre : Et parce que ceux-cy se subdivisent en Metaux, en Mineraux & en Pierres, nous commencerons l'examen des Mineraux par les Metaux en general.

1. Division des Corps durs en leurs especes.

C'est pourquoy puisque les Metaux sont des especes de Corps durs, nous ne ferons pas difficulté de reconnoître que leurs parties integrantes ont resulté du mêlange de quelques particules de Sel, d'Huile & de Terre, qui se sont rencontrées ensemble dans des pores de la Terre interieure longs & branchus; dans lesquels elles se sont liées si étroitement les unes avec les autres, que l'art n'a pû trouver encore aucun moyen pour les separer.

2. Comment se sont formées les parties integrantes des Metaux.

Et il n'importe de dire que si les Metaux estoient composez de Sel, d'Huile & de Terre, on en pourroit retirer ces principes : ce qui n'arrive pas; car il est constant que le Verre est composé de Sel, & que cependant on n'en peut retirer aucun; or puisque le feu de nos fourneaux change absolument la figure des Sels dont le Verre est composé, pourquoy les feux

3. Que peut-estre elles ne sont pas composées de Sels & de Soulfres.

fouterrains joints à la difpofition des pores de la Terre, où fe forment les parties integrantes des Metaux, ne changeront-ils pas de même la figure du Sel & du Soulfre dont les Metaux font formez? Il n'y a pourtant rien qui nous oblige à dire que les parties integrantes des Metaux ont refulté d'un melange de Sel & de foulfre; car nous pouvons penfer qu'elles fe font formées immediatement de la Matiere du premier Element qui s'eft figée dans des pores de la Terre interieure qui ont du rapport avec ceux qui ont fervy de moule aux particules de Sel & d'Huile, & que c'eft à raifon de cela qu'on appelle ces parties integrantes *les Sels* & *les Soulfres* des Metaux.

4. *Definition des Metaux en general.* Cela fuppofé, on peut dire en general *Que les Metaux ne font autre chofe que des Corps durs compofez de plufieurs parties integrantes longues & branchuës, qui felon la differente groffeur & figure qu'elles ont, conftituënt toute la diverfité qui fe trouve entre les Metaux de differente efpece.* En effet, on peut déduire delà fort facilement toutes les proprietez qui font communes aux Metaux.

Car en premier lieu, puifque les particules des Metaux font fort folides & fort compactes, il faut de neceffité que s'ils font bien polis, & qu'on les expofe à l'action de la lumiere, ils paroiffent plûtôt lumineux que colorez, & fi nous obfervons le contraire dans l'Or & dans le Cuivre, qui femblent avoir leurs couleurs particulieres, c'eft par des raifons qui feront propofées enfuite.

5. *D'où vient la proprieté que les Metaux ont de s'étendre fous le marteau.* De plus, puifque les parties integrantes des Metaux font longues, il ne faut pas s'étonner s'ils ont la proprieté de s'étendre fous le marteau autant qu'ils font, foit en les forgeant fur l'enclume, foit en les faifant paffer par la filiere; car on conçoit aifement que ces parties eftant pofées en un certain fens, peuvent gliffer long-temps les unes fur les autres, ou à côté fans fe feparer tout-à-fait.

6. *Pourquoy une Verge de fer eft moins liée par fa longueur que par fa largeur.* On conçoit même qu'en preffant toûjours d'un certain fens une piece de Metal, fes parties integrantes ne fe peuvent rencontrer de travers, & qu'il faut de toute neceffité qu'elles fe redreffent pour fe ranger à côté l'une de l'autre, afin que leur longueur correfponde à la longueur de toute la piece, ce qui la rend moins liée par fa longueur que par fa largeur. L'experience fait voir auffi que les Metaux qui ont efté allongez en

en verge fur l'enclume, ou en fil par la filiere, font fort continus, & fe rompent fort difficilement par leur largeur, au lieu qu'on les divife avec affez de facilité par leur longueur.

7. Pourquoy le Fer qui fort de la fonte, ne fe divife pas plus facilement felon une dimenfion que felon une autre.

Cette Tiffure ne fe doit pas remarquer dans le Metal qui vient d'eftre fondu, à caufe que fes parties fe font indifferemment arrêtées en tout fens ; auffi celuy qui fort de la fonte & qui n'a pas efté forgé, ne fe rompt pas plus difficilement felon une dimenfion que felon une autre.

8. Pourquoy les Metaux font fi difficiles à fondre.

Les parties integrantes des Metaux eftant fort groffes & fort maffives ; ce n'eft pas merveille fi les Corps qui en refultent font fi pefans & fi compactes, il faut même qu'ils foient fort difficiles à fondre fi ce n'eft par le moyen d'une chaleur tres-violente.

9. D'où depend la difference des Metaux.

Quant à la difference qui eft entre les Metaux, on peut dire en general qu'elle depend de ce que leurs parties integrantes font de diverfe groffeur & de differente figure ; c'eft pourquoy je ne vois aucune repugnance abfoluë fi l'on ajoûtoit aux parties d'un Metal quelques parties d'une autre matiere, qui les rendiffent femblables à celle d'un Metal precieux, qu'on ne fût venu à bout de cette tranfmutation aprés laquelle tant de Chymiftes afpirent ; mais comme l'on ne fçait pas en particulier la groffeur ni la figure des parties integrantes de chaque Metal, ni le moyen d'unir quelques autres parties avec elles, il faut penfer que s'il eft vray qu'on ait converty autrefois du plomb ou quelque autre Metal en Or, ce n'a efté que par hazard, & qu'ainfi, c'eft une folie de croire qu'on puiffe par le raifonnement découvrir un fi grand fecret.

Au refte, foit que la Forge endurciffe les Metaux, foit que ce foit la fonte. Cela arrive dans ceux que la Forge endurcit, comme le Fer, le Cuivre, l'Argent, l'Or, &c. parce que la forte compreffion du Marteau fait joindre enfemble un plus grand nombre d'endroits, par lefquels les particules fe touchent ; & dans ceux que la fonte rend plus fermes, comme le Plomb, l'Eftain, &c. cela fe fait, parce que la fluidité de la fonte donne lieu aux parties gliffantes de fortir, & aux autres de s'approcher par plus d'endroits. Au contraire, lors que le froiffement rend les Metaux moins fermes, c'eft qu'il corrompt cette application en donnant lieu aux parties fluides, telles que font celles de l'Air & de la Ma-

tiere subtile, de glisser parmi celles qui estoient en repos.

10. D'où depend la dureté que les Metaux prennent dans la forge ou dans la fonte.

Voilà l'explication des proprietez les plus generales des Metaux, nous tâchcrons de rendre raison des autres dans l'examen que nous ferons de chaque Metal en particulier.

CHAPITRE V.

De la nature, de l'origine & des proprietez du Fer en particulier.

1. En quoy le Fer differe des autres Metaux.

PUISQUE le Fer est une espece de Metal, & que les Metaux sont composez de parties integrantes, longues & branchuës, nous ne ferons pas difficulté de reconnoître que le Fer ne differe des autres Metaux qu'en ce que les petites branches de ses parties integrantes sont plus grosses, plus roides, mais en moindre quantité que celles des parties integrantes des autres Metaux.

2. D'où vient que le Fer obeït mal-aisément au marteau, & qu'il se fond avec peine.

En effet, cela estant supposé si le Fer obeït mal aisement au marteau sans l'aide du feu, s'il se fond avec beaucoup de peine, & s'il devient fort dur sans le melange d'aucun autre Corps, cela vient sans doute de ce que ses parties integrantes ont des branches fort grosses & fort roides, par lesquelles elles se joignent si bien ensemble que le Fer cede difficilement au feu, au marteau & à tous les autres Corps qui tendent à le diviser ou à l'étendre.

3. D'où vient que le Fer est un des Metaux les moins pesans.

Il faut ajoûter que bien que le Fer soit un Metal fort dur & fort mal aisé à fondre, il ne laisse pas d'estre des moins pesans, & de ceux qui peuvent estre plus aisement dissous par les Eaux fortes, ou corrompus par la roüille : ce qui vient vray-semblablement de ce que les branches des parties integrantes du Fer estant fort éloignées les unes des autres, rendent le Fer fort poreux & fort spongieux.

4. Pourquoy il est adstringent.

Deplus, le Fer doit estre presque toûjours adstringent, parce que ses particules par leurs Pores absorbent l'humidité qui cause la relaxation, il doit estre encore tres propre à lever les obstructions, parce qu'il émousse les pointes des Sels acides qui les produisent. Je ne voudrois pas pourtant attribuer ces effets à la Terre du Fer separée de son sel & de son soulfre ; car je sçay qu'on ne peut pas separer les principes du

Fer, comme l'on ſepare ceux des Animaux & des Vegetaux, j'aymerois mieux croire que le Sel & la Terre du Fer eſtant unis enſemble agiſſent diverſement ſuivant la diverſité des ſujets, c'eſt à dire, que le Fer agit comme adſtringent par ſes Pores, lors qu'il y a de l'humidité à abſorber, & qu'il agit comme aperitif par ſes pointes, lors qu'il y a quelque tumeur à reſoudre.

5. D'où viennent les grains ou grumeaux qui paroiſſent dans le Fer qu'on a fait fondre & laiſſé refroidir.

Il faut ajoûter que le Fer eſtant fondu ſe doit diviſer en pluſieurs petits tas ou grumeaux qui reſſemblent à de petits tourbillons, dont la raiſon eſt que le feu agiſſant contre les particules du Fer avec des determinations differentes & inégales, il les oblige de piroüetter autour de leur centre, & de faire piroüetter ainſi toutes les parties avec leſquelles elles ſont liées par leurs branches longues & roides. Ces grumeaux ou petits grains paroiſſent viſiblement dans le Fer qu'on a fait fondre, & qu'on a laiſſé refroidir.

6. Comment le Fer ſe change en Acier.

Et parce que s'il y a quelque particule qui avance plus que les autres hors de la ſuperficie Spherique de chaque grumeau, elle eſt auſſi-tôt repouſſée par d'autres grumeaux qui ſe meuvent autour en un ſens contraire; il faut de neceſſité non ſeulement que la ſuperficie de chaque grumeau ſoit égale & polie, mais encore que chaque particule ſe joigne étroitement aux autres; d'où vient que ſi l'on fait refroidir promptement le Fer qui eſt fondu, il ſe change en un Acier fort dur & fort caſſant; fort dur à cauſe que ſes particules ou parties integrantes ſont unies étroitement, & fort caſſant, parce que ces petits grumeaux ne ſe touchent que par leur ſuperficie ſpherique.

7. Que toutes les Mines dont on tire le Fer, ne ſont pas propres à faire de l'Acier.

Toutes les Mines dont on tire le Fer ne ſont pas propres à faire de bon Acier; en effet, ſi leurs parties ſont ſi inégales qu'elles s'accrochent enſemble avant que de ſe diſtinguer en grumeaux, il n'en reſulte que du Fer. La même choſe arrive ſi le feu n'eſt pas temperé, car s'il n'eſt pas aſſez fort pour cauſer la diſtinction des grumeaux, ou s'il eſt trop violent pour la laiſſer faire, la meilleure Mine ne donne que du Fer.

Quand l'Acier eſt mis dans le feu, il ne peut ſe refondre que difficilement pour prendre la forme de Fer commun, la raiſon de cela eſt que les petits grumeaux, dont il eſt composé, ſont trop ſolides pour eſtre remuez tous entiers par l'ac-

tion du feu, & leurs parties ſont trop étroitement unies pour eſtre ſeparées.

8. *Pourquoy l'Acier qui a eſté ramolly par une violente chaleur venant à ſe refroidir lentement n'eſt plus ſi dur ni ſi caſſant.*

Si l'Acier qui a eſté ramolly par une violente chaleur vient à ſe refroidir lentement, il n'eſt plus ni ſi dur ni ſi caſſant qu'il a eſté, mais il reſte mol & pliant comme du Fer, dont la raiſon eſt que pendant qu'il ſe refroidit, les particules qui compoſent chaque grumeau ont le loiſir de s'avancer quelque peu hors de ſa ſurface ſpherique, & de s'accrocher avec celles qui s'avancent hors des autres grumeaux; ce qui rend leur liaiſon plus grande, & par conſequent l'Acier moins dur & moins caſſant.

9. *En quoy different le Fer & l'Acier.*

Il y a donc cette difference entre le Fer & l'Acier qu'on peut rendre à celuy-cy ſa premiere dureté en le faiſant rougir dans le feu, & le laiſſant enſuite refroidir tout à coup, & qu'on ne peut pas procurer la ſienne à l'autre; la raiſon de cela eſt que la chaleur n'éloigne pas tant les particules d'Acier de la ſituation qu'elles doivent avoir pour compoſer un Corps fort dur, qu'elles ne la puiſſent récouvrer lors que le froid ſuccede promptement à la chaleur, au lieu que le Fer qui n'a jamais eu cette ſituation à cauſe de la groſſeur de ſes parties, ne peut auſſi l'acquerir.

10. *Comment on trempe le Fer & l'Acier.*

Pour faire que le Fer & l'Acier ſe refroidiſſent fort promptement, on a coûtume de les tremper dans de l'eau ou dans quelque autre liqueur froide, à laquelle leurs particules puiſſent communiquer d'abord tout leur mouvement. Au contraire pour faire refroidir le Fer & l'Acier plus lentement, & pour les rendre moins durs on les trempe dans de l'huile ou dans quelque autre liqueur graſſe à laquelle ils communiquent tout à coup moins de leur mouvement ou de leur chaleur; & parce que le Fer & l'Acier deviennent plus caſſants à meſure qu'ils ſe rendent plus durs, les Ouvriers qui en font des Epées, des Scies, des Limes & d'autres inſtruments, n'employent pas toûjours à les tremper les liqueurs les plus froides, mais celles qui ſont plus proportionnées à l'effet qu'ils deſirent. De là vient que la trempe des Limes & des Burins eſt differente de celle des Scies & des Epées, ſuivant que la dureté eſt plus requiſe aux premiers inſtruments qu'aux autres, & qu'il eſt plus à craindre qu'ils ſe caſſent.

On ne ſe contente pas toûjours pour faire l'Acier de ſe ſer-

vir de la meilleure Mine & d'employer un feu temperé, on y ajoûte aussi quelquefois des ongles & des cornes des Animaux, avec lesquelles on calcine le Fer qu'on veut convertir en Acier, afin que par cette calcination les soulfres de ces ongles & de ces cornes penetrant les pores du Fer rendent ce Metal plus compacte, & par consequent plus difficile à roüiller. D'où vient qu'une lame d'Acier qu'on aura trempée dans l'Eau ne luy donnera pas tant de goût de Fer qu'une pareille lame de Fer qu'on y auroit trempée autant de temps, luy en communiqueroit.

11. Maniere particuliere de faire l'Acier.

Il faut ajoûter que quoy qu'on ne puisse pas separer les principes du Fer, comme on separe ceux des Animaux ou des Vegetaux : Neanmoins parce que nous remarquons que les Sels sont aperitifs, & que l'Eau, dans laquelle on a laissé tremper la roüillure de Fer quelque temps, est propre estant buë, pour faire uriner, il semble n'estre pas hors de raison d'attribuer cet effet du Fer principalement à son Sel, entendant par le Sel du Fer, non des parties essentielles, mais des parties integrantes, qui ont du rapport au Sel.

12. D'où vient que le Fer & l'Acier ont des Pores en forme d'Ecroués.

Enfin, si le Fer & l'Acier ont quantité de Pores qui ressemblent à des Ecrouës, cela vient sans doute de ce que tandis que ces Pores se forment, les petites vis (dont il sera parlé) qui sortent de la Terre interieure pour entrer dans l'exterieure penetrent la substance du Fer & de l'Acier, de telle sorte qu'elles s'y conservent des passages ; ce qu'elles ne peuvent faire sans donner aux Pores du Fer & de l'Acier la forme de plusieurs Ecrouës qui ne different en rien des Ecrouës des Pores de l'Aimant, qu'en ce que les petites branches des particules du Fer & de l'Acier qui s'élevent dans leurs Pores, ont besoin d'estre couchées par la matiere Magnétique pour luy laisser le passage libre, comme il sera dit ensuite.

CHAPITRE VI.

De la Nature, de l'Origine, & des Proprietez du Plomb, de l'Etain, & du Cuivre.

1. *Ce que c'est que le Plomb.* LE Plomb ne differe du Fer qu'en ce qu'il est composé de parties plus petites, plus égales, & dont les branches sont plus pliantes.

2. *Pourquoy il pese plus que le Fer.* Cela estant supposé, le Plomb doit estre plus pesant que le Fer, parce que ses parties estant plus égales se joignent de plus prés, & composent ainsi un tout plus compacte & plus solide; c'est à dire, qui contient plus de sa propre matiere que le Fer sous une égale superficie.

3. *Pourquoy il est moins dur.* De plus, parce que les petites branches des parties du Plomb sont plus souples & plus pliantes que celles des parties du Fer, il faut aussi qu'elles resistent moins à leur division, & par consequent que le Plomb soit moins dur & moins cassant que le Fer, comme l'experience le confirme.

4. *Pourquoy il n'est pas sujet à la trempe.* Il faut ajoûter que le Plomb ne peut estre sujet à la trempe, comme le Fer, parce que ses particules estant plus souples & plus pliantes, ne sont pas capables d'une si grande dureté.

5. *Pourquoy il se fond plus aisement que le Fer.* Par la même raison le Plomb se doit fondre plus aisement que le Fer; car comme ses parties sont flexibles, & d'ailleurs à peu prés égales, une moindre force suffit pour leur faire prendre la forme d'une Liqueur.

6. *Comment on connoit que le Plomb contient beaucoup de parties qui ont du rapport au soulfre.* Ce qui fait croire que le Plomb contient beaucoup de parties qui ont du rapport au Soulfre, c'est l'usage qu'on en fait pour purifier l'Or & l'Argent dans la Coupelle où les substances differentes de l'Or & de l'Argent s'attachent aux parties embarrassantes du Plomb, tout de même que les parties differentes qui sont mêlées avec celles d'un Syrop, se lient aux parties grasses & glutineuses d'un blanc d'œuf.

7. *Pourquoy il se reduit par le feu en poudre fort subtile.* Comme le Plomb abonde en soulfre avec lequel l'Air ne se mêle qu'avec peine, si lors qu'il est fondu on agite tellement ses parties integrantes, que l'Air s'y conserve un passage, il sera reduit en une poudre fort subtile, comme l'experience le confirme.

Quand je dis que le Plomb abonde en Soulfre, j'entens seulement que ses parties integrantes ont beaucoup de rapport à ce principe: car je ne crois pas qu'on puisse trouver dans le Plomb un veritable Soulfre; non plus qu'on n'en tire pas un veritable Sel: car ce qu'on appelle Sel de Saturne n'est qu'une dissolution des propres parties du Plomb par les acides du Vinaigre, lesquelles s'incorporent avec elles assez étroitement pour en faire une espece de Sel: Ce qui se prouve manifestement parce qu'on peut reduire le Sel de Saturne en Plomb en le mêlant seulement avec un Sel acre qui enveloppe les acides du Vinaigre qui tenoient le Plomb deguisé.

8. Ce que c'est que l'Etain.

L'Etain ne differe du Plomb qu'en ce que ses parties integrantes sont plus fixes, & plus acres, & les petites branches de ses parties moins pliantes.

Cela est confirmé par l'experience des Chymistes qui tirent de l'Etain des parties corrosives qui ressemblent fort au Soulfre, & qui pour en avoir le Sel sont contraints de faire évaporer la Liqueur dans laquelle l'Etain a esté dissous jusqu'à siccité; au lieu que pour avoir le Sel du Plomb, ils ne le font évaporer que du tiers, dont la raison est que la Liqueur qui s'évapore enleveroit toutes les parties du Sel de Plomb, & qu'elle ne peut enlever de même celles du Sel d'Etain.

9. Ce que c'est qu'on entend par le Sel de l'Etain.

Quand je dis que le Sel de l'Etain est plus fixe que celuy du Plomb, je n'entens pas qu'on puisse trouver dans l'Etain un veritable Sel acre ou acide; car je sçay que ce qu'on appelle Sel de Jupiter n'est autre chose qu'un composé des acides du Vinaigre, qui s'estant incorporez avec les particules de l'Etain, ont fait avec elles une ressemblance de Sel. Ce qui se confirme, parce que si l'on fait distiller le Vinaigre, l'Etain reprend sa premiere forme.

10. Par son Soulfre.

Une marque assûrée que l'Etain contient du Soulfre, ou du moins que plusieurs de ses parties integrantes ont beaucoup de rapport à ce principe, c'est qu'estant mêlé avec le Salpêtre dans un pot rougy au feu, il s'enflâme; car il ne faut pas s'imaginer que cette inflâmation procede du Salpêtre seul; car tout le monde sçait que ce Sel ne prend point feu s'il n'est mêlé avec quelque matiere sulfureuse: mais comme le Soulfre de l'Etain est fort embarrassé dans les autres principes, il demeure aussi quelque temps à se lier avec le Salpêtre pour faire l'inflâmation.

11.
Pourquoy l'Eau forte dissout l'Etain & non pas le Plomb.

Puis que le Soulfre de l'Etain est plus acre que celuy du Plomb, ce n'est pas une chose étonnante que leurs pores soient de figures differentes; c'est pour cette raison que l'Eau-Forte dissout l'Etain, & qu'elle ne peut donner presque aucune atteinte au Plomb, lequel est facilement dissous par le Vinaigre. Mais ce qui prouve évidemment la grossiereté du Sel & du Soulfre de l'Etain, c'est que l'Eau-Forte ne le peut jamais dissoudre tout-à-fait.

12.
Pourquoy l'Etain est plus dur & moins pliant que le Plomb.

Enfin, puisque le Sel & le Soulfre de l'Etain sont plus fixes que ceux du Plomb, il faut de necessité que l'Etain soit plus dur & moins pliant que le Plomb, comme l'experience le fait voir. Quant au reste de leurs proprietez elles sont fort semblables.

13.
Ce que c'est que le Cuivre.

Le Cuivre ne differe du Plomb & de l'Etain qu'en ce que son Sel est plus acre & plus fixe, & son Soulfre plus abondant & plus volatil.

14.
Pourquoy il se fond difficilement.

De ce que le Sel du Cuivre est fort acre & fort fixe, il s'ensuit qu'il est fort mal propre au mouvement, & par consequent fort peu capable de prendre la forme d'un liquide, d'où vient la peine qu'on a à le faire fondre.

15.
Pourquoy il devient si cassant quand on le calcine.

De plus, le Cuivre qu'on calcine, doit devenir cassant comme du verre, car comme le Soulfre commun qu'on jette plusieurs fois sur luy, lors qu'il est encore tout ardent, enleve beaucoup de son Soulfre le plus volatil, les autres parties demeurent si desunies, que la moindre force est capable de les separer.

Ce qui prouve manifestement que le Sel du Cuivre est fort acre, c'est qu'il est tres-propre à ronger les chairs, comme l'experience le fait voir dans le Vitriol du Cuivre qui n'est qu'un certain Crystal fait de Cuivre dissous dans l'esprit de Nitre: Et il n'importe de dire que c'est le seul Esprit de Nitre qui rend le Vitriol du Cuivre si corrosif & si acre: car si cela estoit, cet esprit rendroit également acres & corrosifs tous les Metaux ausquels il se seroit attaché; ce que l'experience ne fait pas voir. Il faut ajouter que le Crocus de Cuivre qui n'est qu'un Cuivre calciné & éteint plusieurs fois dans l'Huile de Lin, est fort corrosif de luy-même sans aucune addition d'esprit de Nitre.

La transparence de ce Crystal prouve encore que le soulfre du

du Cuivre eſt fort volatil, car il eſt certain qu'elle ne procede que de ce que la plûpart du ſoulfre volatil du Cuivre s'eſtant envolé lors qu'on la fait diſſoudre, le Sel de Cuivre, & l'eſprit de Nitre qui reſtent ſeuls, doivent compoſer des Corps diaphanes par la même raiſon que le Sel commun en compoſe de tout ſemblables.

16. D'où vient la tranſparence du Vitriol de Cuivre.

La Rougeur du Cuivre dépend de ce que ſes parties integrantes eſtant plus acres que celles des autres Metaux, elles ſont auſſi plus inégales, & par conſequent plus propres à reflechir la lumiere comme il faut pour exciter un ſentiment de Rougeur, dont il ſera parlé.

17. Pourquoy le Cuivre eſt rouge.

Enfin, on ne ſçauroit ſuppoſer que les Sels du Cuivre ſont fort acres & fort fixes, ſans concevoir que ſes Pores doivent eſtre fort grands & fort ouverts, ce qui donne lieu à l'Eau de les penetrer facilement, & en les penetrant d'enlever quelques particules du Cuivre qui ſe convertiſſent en une roüillure qu'on appelle *Verd de gris.* Et parce que quand les parties des Sels ſont en mouvement, elles ont bien plus de force que celles de l'Eau, il arrive auſſi que quand le Cuivre eſt penetré de celles là, il ſe convertit bien plus facilement en Verd de gris, que lors qu'il n'eſt penetré que de celle-cy, d'où vient que le Verd de gris ſe fait principalement en Provence & en Languedoc, à cauſe que les vins de ces païs-là abondent en un Sel de tartre qui eſt tres propre à penetrer les Pores du Cuivre.

18. Ce que c'eſt que le Verd de gris, comment il ſe fait, & d'où il vient.

Le Fer & le Cuivre ſont donc ſujets à ſe roüiller, & leur roüillure n'eſt autre choſe qu'un dérrangement de leurs parties integrantes cauſé par l'action de quelque liqueur, dont les parties eſſentielles penetrent leurs Pores; c'eſt pourquoy puis que ces Pores ſont plus petits dans le Fer trempé, une piece de Fer trempé ſe roüillera plus difficilement qu'une autre qui ne l'eſt pas: ce que l'experience fait voir.

19. Ce que c'eſt que la roüillure en general.

La roüillure de Fer n'a point de nom particulier, & on a donné le nom de *Verdet* ou de *Verd de gris* à celle du Cuivre. On pourroit croire que les parties integrantes du Fer ou du Cuivre ſont corrompuës, n'eſtoit que l'expçrience prouve le contraire, en ce que le Verd de gris qui n'eſt que du Cuivre, diſſous dans du vin par la force du Tartre, ſe peut réduire en Cuivre; ce qui eſt une marque infallible que la liqueur qui

l'a fait roüiller, n'a que separé ses parties integrantes sans leur ôter leur forme particuliere.

Je dis, *par la force du Tartre*, pour faire entendre que le vin seul ne penetreroit pas assez le Cuivre pour le changer en Verdet, sans le secours du Tartre. C'est pour cette raison que le Verdet qu'on appelle aussi Verd de gris, se fait mieux dans le bas Languedoc & dans la Provence qu'ailleurs, parce que les raisins de ce païs là contiennent beaucoup de Tartre, dont les esprits penetrent aisement le Cuivre. D'où il s'ensuit, *que le Verdet n'est autre chose qu'un Cuivre penetré & reduit en roüillure par les Esprits du Tartre.*

20. *Ce que c'est que le Cuivre jaune, & dequoy il est fait.*

Outre le Cuivre rouge, il y a un autre Cuivre jaune qui n'est qu'un mêlange de Cuivre & d'une Terre qu'on appelle *Calamine*. Ce Cuivre est plus compacte que l'autre. De là vient aussi que les Vaisseaux qui en sont faits, donnent moins d'odeur aux Liqueurs qui y sejournent, que les autres.

Quant au reste de leurs proprietez elles sont assez semblables.

21. *D'où viens la grande dureté du Cuivre & de l'Etain lors qu'ils sont fondus ensemble.*

L'Etain & le Cuivre estant fondus ensemble s'endurcissent, & font la composition d'un Corps qui a beaucoup plus de dureté aprés le mélange que chacun des Metaux n'en avoit separement. Or cet endurcissement arrive vray-semblablement, parce que l'Etain penetre les Pores du Cuivre & les remplit: car il est certain que l'Etain est un metal d'une subtilité tellement penetrante qu'il s'allie avec les autres Metaux d'une façon toute particuliere, car il les penetre même sans qu'ils soient fondus ensemble, & les penetrant les endurcit, comme il se voit au Fer blanc & aux Epingles qu'on fait simplement rougir, & ensuite tremper dans l'Etain fondu pour les blanchir & leur donner cette grande dureté qu'elles ont.

CHAPITRE VII.

De la nature, de l'origine, & des proprietez de l'Or & de l'Argent.

1. *Ce que c'est que l'Argent.*

L'ARGENT ne differe des Metaux precedens qu'en ce que ses parties integrantes sont plus petites, & plus exactement combinées ensemble.

2. Pourquoy il est difficile à fondre.

Cela supposé, l'Argent doit estre dur & difficile à fondre, parce que ses grumeaux estant fort petits & fort solides, font un tout si continu que le feu ne le peut assez penetrer pour le rendre liquide; d'où vient que les Ouvriers sont obligez d'user de quelque industrie pour mettre l'Argent en fonte.

3. Pourquoy estant poly il paroit lumineux plûtôt que coloré.

De plus, l'Argent doit paroître lumineux plûtôt que coloré, parce que ses parties estant fort solides, & par consequent tres capables d'estre reduites sous une superficie égale & polie, elles doivent resister aux rayons du Soleil, & les faisant reflechir sous les mêmes Angles qu'elles les ont reçûs, causer un sentiment de lumiere pour des raisons qui seront déduites ensuite.

4. Pourquoy il s'étend beaucoup sous le marteau.

L'Argent se peut étendre beaucoup sur l'Enclume ou par la filiere, parce que ses parties integrantes estant longues & branchuës, elles peuvent glisser long-temps les unes par dessus les autres, sans se separer tout à fait.

5. Ce que c'est que l'Or.

L'Or ne differe de l'Argent qu'en ce que ses parties integrantes sont plus grosses & plus étroitement liées ensemble que celles de l'Argent.

6. Pourquoy il est plus fixe que l'argent.

Suivant ce principe l'Or doit estre le plus fixe de tous les Metaux, à cause qu'il resulte du mélange des principes le plus grossiers & le plus exactement mêlez ensemble. Il doit de plus estre moins sujet à la roüillure que l'Argent, parce que les Liqueurs qui peuvent entrer dans ses Pores sont plus impuissantes pour enlever ses parties.

7. Pourquoy il a sa couleur particuliere.

Ajoûtez que l'Or doit avoir sa couleur particuliere; car comme ses grumeaux sont fort grands, ils ne peuvent estre assez applatis pour reflechir la lumiere comme ils l'ont reçûë. En effet, si aprés avoir employé à brunir l'Or tout le travail qu'on employe à brunir l'Argent, on vient à le regarder avec le Microscope, on ne le voit pas autrement que comme un composé d'un grand nombre de petites montagnes à côté les unes des autres, lesquelles ne peuvent faire reflechir la lumiere d'un même côté.

8. Pourquoy il cede plus aisement au Burin que l'Argent.

C'est encore de l'inégalité de la superficie de l'Or que dépend la proprieté qu'il a de ceder plus aisement au Burin que l'Argent, quoy que ses parties integrantes soient plus grosses & plus massives.

De plus, l'Or doit estre fort difficile à fondre, car comme

9. *Pourquoy il est difficile à fondre.*

il est fort compacte & que ses parties sont fort massives, elles resistent aussi beaucoup à l'action du feu qui tend à les mettre en fusion.

10. *Pourquoy il s'étend davantage sous le marteau.*

Il faut ajoûter que l'Or se doit étendre beaucoup plus sur l'Enclume que ne fait l'Argent, parce que ses parties integrantes sont plus longues.

11. *Que les Pores de l'Or doivent estre plus larges que ceux de l'Argent.*

Les Pores de l'Or doivent estre plus larges que ceux de l'Argent, à proportion que ses grumeaux sont plus grands, mais cela n'empêche pas que l'Argent ne soit plus poreux que l'Or, parce que le grand nombre des Pores de l'Argent fait plus que compenser la largeur de ceux de l'Or, comme il paroîtra ensuite : d'où il s'ensuit que l'Or doit estre plus pesant que l'Argent, parce qu'il est plus compacte, c'est à dire, moins poreux.

CHAPITRE VIII.

De la nature, de l'origine & des proprietez du Vif-argent.

BIEN que le Vif-argent ne puisse estre mis à proprement parler, au rang des Metaux, à cause qu'il n'est pas malleable, neanmoins parce qu'il contient des parties qui ont coûtume de passer pour Metalliques, l'ordre veut qu'aprés avoir traité des vrais Metaux, nous disions quelque chose de luy, & que nous établissions en quoy consiste sa nature.

1. *Ce que c'est que le Vif-Argent.*

Nous dirons donc *que le Vif-argent n'est autre chose qu'un Corps composé de parties integrantes, rondes, polies, glissantes, & percées d'un grand nombre de Pores si petits qu'il n'y a que la seule Matiere du premier Element, ou la plus subtile du second qui les penetre.*

2. *D'où dépend sa liquidité.*

Cela supposé, il est évident que la liquidité du vif-argent ne dépend pas seulement de ce que ses parties integrantes sont rondes & polies, mais encore de ce qu'elles sont tellement penetrées par la matiere du premier Element, que celle du second est suffisante pour les entretenir en mouvement les unes à l'égard des autres, & par consequent pour leur faire composer un Corps liquide.

On voit encore que le Vif-argent doit estre une Liqueur

maigre; car comme ses parties sont rondes & glissantes, il n'y peut avoir entre-elles aucune liaison qui les empêche de tomber par gouttes.

3. *Pourquoy il est une Liqueur maigre.*

De plus, le Vif-argent ne peut estre transparent, tant parce que les intervalles que ses particules laissent entre-elles sont trop détournez, qu'à cause que la matiere du second Element dont ils sont remplis, est en trop petite quantité pour pouvoir transmettre en ligne droite l'action des Corps lumineux, laquelle est d'ailleurs fort interrompuë par l'agitation continuelle des particules du Vif-argent.

4. *Pourquoy il est opaque.*

Quoyque les parties du Vif-argent soient polies, cela n'empêche pas pourtant que celles du Soulfre & de plusieurs autres ingrediens ne puissent s'unir avec elles en fichant dans leurs pores les extremitez de leurs petites branches; ce qui rend leur superficie si irreguliere, que la matiere subtile qui les mouvoit auparavant, devenant impuissante pour le faire, le Vif-argent se change en un Corps dur.

5. *Comment, & pourquoy on le peut fixer.*

Ce qui confirme cette opinion, est que quand on mêle le Vif-argent qui a esté fixé avec de la chaux vive, & qu'on le met dans une cornuë lutée, il passe tout dans le Recipient qu'on y a adapté, & retourne en son premier estat : ce qui ne peut proceder que de ce que les parties de la chaux estant agitées par le feu, enlevent les parties du Soulfre ou des ingrediens qui s'estoient unis avec celles du Vif-argent, & qui les empêchoient d'estre müës, soit en fermant le passage à la Matiere subtile, soit en les rendant d'une figure trop irreguliere.

De plus, comme les intervalles que les particules du Vif-argent laissent entre-elles sont si petits, que l'Air grossier ni même le plus subtil n'y peuvent entrer, c'est une necessité qu'ils n'agissent que par dehors; & par consequent qu'ils repoussent continuellement les parties du Vif-argent vers le centre jusqu'à ce qu'elles leur resistent également de tous côtez: ce qui n'arrive que lors qu'elles sont sous une superficie spherique : d'où il s'ensuit que l'Air doit arrondir les gouttes du Vif-argent plus exactement que celles de toutes les autres Liqueurs.

6. *Pourquoy ses gouttes s'arrondissent.*

Il faut ajoûter que les parties du Vif-argent estant rondes & assez polies en leur superficie, elles peuvent s'appliquer à certains Corps durs, de telle sorte que l'Air & la Matiere subtile

7. *Pourquoy il mouill. les Metaux, & ne mouille pas le Verre.*

couleront entre-deux pour les empêcher de s'unir ensemble, mais elles peuvent aussi s'appliquer à d'autres Corps durs, de telle façon que l'Air ni la Matiere subtile ne se pourront conserver aucun passage entre-eux. C'est par cette raison que nous croyons d'un côté que le Vif-argent ne moüille pas le Verre, parce que sa superficie est si platte, que les parties du Vif-argent ne la touchent qu'en peu d'endroits, & que l'air se conserve des passages par tout; & que nous pensons de l'autre que le Vif-argent moüille l'Or & les autres Metaux, parce que ses parties s'ajustent tellement avec leur superficie, que l'Air ni la Matiere subtile ne peuvent couler entre-deux.

8. *Pourquoy il calcine l'Or.*

Bien que le Vif-argent moüille tous les Metaux, il moüille pourtant l'Or d'une maniere toute particuliere, qui consiste en ce qu'il ne s'attache pas seulement à sa superficie exterieure, mais qu'il penetre encore ses pores de telle sorte que si l'on fait tremper une Lame d'Or dans une écuelle pleine de Vif-argent, on observe que les parties insensibles de celuy-cy s'insinuent tellement dans les pores de l'autre qu'elles y montent beaucoup au dessus du niveau du Vif-argent qui est dans l'Ecuelle: ce qui procede sans doute de la même cause qui fait monter les Liqueurs dans les filtres, & l'Eau dans le Tuyau plein de sable, dont il a esté parlé.*

* Dans le 12 Art. du 4 Chap. de la 2. Part.

Ce qu'il y a en cecy de plus particulier, est que le Vif-argent qui glisse dans les pores de l'Or, a la force de rompre la liaison de ses parties, & de faire qu'elles ne tiennent presque plus ensemble, comme il paroît de ce qu'elles composent un Corps qui se reduit facilement en une poudre qu'on appelle *Or calciné*; ce qui vient vray-semblablement de ce que les petites branches qui faisoient la liaison des parties de l'Or, se glissent dans les pores des particules du Mercure.

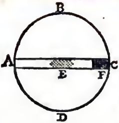
9. *Pourquoy les parties du Vif-Argent qui se sont évaporées, tendent plûtôt à aller du côté où il y a de l'Or que d'aucun autre.*

De ce que le Vif-argent a la proprieté de penetrer les pores de l'Or avec plus de facilité que ceux des autres Corps, il s'ensuit évidemment que lors qu'il est agité, ses parties les plus subtiles doivent tendre vers les pores de l'Or s'il y en a dans le voisinage: En effet, quand on manie du Vif-argent d'une main, & qu'on a des Bagues d'or aux doigts de l'autre, l'experience fait voir que ces Bagues reçoivent l'impression de ce Vif-argent en devenant blanches: ce qu'on ne peut attribuer qu'à ce que les parties les plus subtiles du Vif-argent s'estant

enlevées par l'agitation qu'on leur a donnée, tendent ensuite à se mouvoir vers les lieux où il leur est plus aisé de continuer leur mouvement; & il est certain qu'elles le continuent plus facilement dans l'Or que dans l'Air, parce qu'il n'y a rien dans les pores de l'Or qui leur fasse obstacle, & que les particules d'Air traversent incessamment leur chemin.

On aura de la peine à concevoir que l'Air retarde plus le mouvement des particules du Vif-argent que l'Or, & l'on s'imaginera que cela ne peut estre vray tout au plus que lorsque le Vif-argent est contigu à l'Or, ou du moins qu'il en est peu éloigné; on pourra pourtant lever cette difficulté si l'on considere que c'est une même chose quant à l'effet, ou que le Vif-argent touche l'Or, ou qu'il en soit éloigné, pourvû toutefois que la vapeur du Vif-argent ait assez de mouvement pour arriver jusqu'à l'Or. Cecy paroîtra plus clairement dans cette Figure.

Soit A B C D, une Circonference de Cercle si grande qu'on la voudra imaginer, soit le Corps E, une certaine quantité de Vif-argent situé au Centre de cette Circonference, soit ce Vif-argent remué de telle sorte qu'il se convertisse en une vapeur qui ait la force de s'étendre jusqu'à cette Circonference. Soit F, un Lingot d'Or, soit E C, une Colomne composée d'Air & du Lingot, & soit enfin E A, une autre Colomne égale & toute composée d'Air.

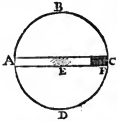


Cela estant posé, je dis que les particules du Vif-argent qui se meuvent au Centre E, tendront plûtôt vers C que vers A, la raison de cela est qu'elles se doivent mouvoir du côté qu'elles trouvent moins de resistance. * Or, par la supposition elles en trouvent moins à aller vers C, qu'à aller vers A, de toute la quantité, donc le Lingot d'Or resiste moins qu'un volume d'Air pareil au sien; donc les particules du Vif-argent tendront vers C.

* Par le 4. Ax. des 1. Reflex. sur la Metaphy.

La même chose arriveroit, quoy que les parties du Vif-Argent eussent une determination de mouvement differente, ou même opposée à la determination E C, car elles seroient enfin obligées à se détourner vers C, mais elles s'y détourneroient plûtôt ou plus

tard, ſuivant que la determination qu'elles auroient ſeroit plus ou moins differente de la determination d'E en C. Ce qui merite particulierement d'eſtre remarqué, parce qu'on en peut tirer une infinité de conſequences touchant l'explication des effets qu'on attribuë à la ſympathie qui dépendent tous de quelque cauſe ſemblable à celle que nous venons d'expliquer.



10. *Que le feu ne peut ſeparer les parties eſſentielles qui compoſent les parties integrantes des Metaux.*

Quoy que les parties integrantes du Vif-argent, auſſi bien que celles de tous les autres Metaux ne ſoient peut-eſtre qu'un mêlange de Sel, de Soulfre & de Terre, ces principes ſont neanmoins ſi étroitement liez enſemble par la force qui les a unis, que l'action même du feu, pour grande qu'elle ſoit, eſt impuiſſante pour les ſeparer. Cette union n'eſt pas pourtant ſi étroite dans les parties integrantes du Mercure, que les parties eſſentielles dont elles ſont compoſées ne laiſſent entr'elles des ouvertures, par leſquelles les pointes des Sels & les branches des Soulfres des autres Corps ne puiſſent paſſer. Nous avons un exemple de cela dans le Sublimé qu'on appelle *Corroſif*, lequel n'eſt autre choſe qu'un amas de parties integrantes de Mercure chargées des Acides du Vitriol & du Sel marin qui ſe ſont fichez dans les Pores de ces parties, & qui comme autant de couteaux qui y ſeroient attachez, les rendent capables de déchirer tous les endroits par où elles paſſent.

11. *Que le Vif-argent a deux ſortes de Pores, & quelles.*

Il faut donc conſiderer deux ſortes de Pores dans le Vif-argent, ſçavoir, les Pores que les parties integrantes laiſſent entr'elles, & les Pores qui ſont dans ces mêmes parties; la Matiere ſubtile qui eſt dans les premiers rend le Vif-argent liquide, & celle qui eſt dans les autres le rend propre à s'envoler.

Ce que je dis des parties integrantes du Vif-argent ſe doit entendre par proportion de celles de tous les autres Metaux, c'eſt à dire, qu'elles ſont toutes poreuſes. Cela ſe prouve en particulier à l'égard de l'Argent, par l'exemple de la pierre Infernale qui n'eſt autre choſe qu'un compoſé de particules d'Argent, dont les Pores ſont remplis de celles d'eſprit de Nitre.

Nous

Nous pourrions expliquer beaucoup d'autres proprietez des Metaux, dont nous remettrons à parler jusqu'à la cinquiéme partie de ce Livre, où il sera traité de la resolution des Metaux par les Eaux fortes.

CHAPITRE IX.

Des Mineraux en general, & de leurs differentes especes.

1. *Ce que sont les Mineraux, & en quoy ils different des Metaux.*

LES Mineraux ne different des Metaux qu'en ce que leurs parties integrantes sont plus courtes & moins branchuës, & que les principes ou parties essentielles dont elles sont composées ne sont pas si étroitement unis ensemble.

Il seroit inutile de déduire de la Nature des Mineraux les proprietez qui leur sont communes avec les Metaux; car comme elles ont les mêmes principes, ce seroit redire ce qui a esté dit; nous nous contenterons d'expliquer les proprietez qui leur sont particulieres qui se reduisent à ces deux principales.

2. *Pourquoy ils ne sont pas malleables.*

La premiere est, que les Mineraux ne sont pas malleables, c'est à dire, qu'ils ne s'étendent pas sous le marteau comme font les Metaux: ce qui vient sans doute de ce que leurs parties integrantes ne sont pas assez longues pour glisser par dessus & à côté les unes des autres avant que de se separer tout-à-fait.

3. *Pourquoy leurs principes peuvent estre separez par le feu.*

La seconde est, que dans la pluspart des Mineraux les principes peuvent estre separez par le feu, parce qu'ils ne sont pas unis assez étroitement pour resister à son action.

4. *Division des Mineraux proprement dits en leurs especes.*

Comme les parties integrantes des Mineraux peuvent differer entr'elles en plusieurs manieres, elles peuvent aussi composer diverses sortes de Mineraux qui ont chacune leurs proprietez particulieres. Les principales especes des Mineraux sont les Sels & les Soulfres composez, les Pierres, & les Cailloux. Pour proceder donc par ordre, nous commencerons cet examen par les Sels composez, & en particulier par le Sel commun.

CHAPITRE X.

Du Sel Commun, & de ses proprietez.

* Chap. 6.

1. Comment se forment les Sels composez.

BIEN QUE les Sels acides dont il a esté parlé dans la premiere partie de ce Livre * montent sans cesse de l'Axe de la Terre vers lequel ils sont formez, à la circonference, il ne faut pas croire pourtant qu'ils y parviennent toûjours seuls, il y a lieu au contraire de penser que comme les pores qui leur ont servy de moule concourent avec d'autres dans lesquels il se forme du phlegme, les Sels acides se mêlent avec ce phlegme & avec quelques particules de Terre, de telle sorte qu'ils composent tous ensemble des petits Corps longs, roides & pointus, qu'on appelle des parties *integrantes de Sel commun*.

2. Ce que c'est que le Sel Marin, & dequoy il est fait.

C'est pourquoy, pour avoir une vrayë idée du Sel commun, il le faut concevoir comme *un amas de plusieurs parties integrantes longues, droites, roides, cylindriques & pointuës, qui sont composées chacune de quelques particules de Sel acide, de phlegme, & de Terre.* En effet, il est aisé de déduire de là toutes les proprietez qu'on observe dans le Sel commun.

3. Pourquoy il pese plus que l'Eau.

Car en premier lieu de ce que les parties du Sel commun ont resulté de l'assemblage de plusieurs principes, elle doivent estre plus pesantes & plus fixes que celles de l'Eau, qui se sont formées du seul premier Element; c'est pourquoy si nous voyons que le Sel fondu nage dans l'Eau sans se precipiter au fond, nous ne devons pas attribuer cela à la legereté de ses parties integrantes, mais à l'action des parties de l'Eau qui se mouvant indifferemment de tous côtez repoussent vers le haut autant de parties de Sel qu'il y en a que leur pesanteur fait descendre.

4. Pourquoy il s'evapore difficilement.

De plus, le Sel commun se doit évaporer fort difficilement, car outre qu'il est fort pesant, ses parties ne peuvent monter en tournoyant comme font celles de l'Eau, parce que leur roideur est un obstacle à cette sorte de mouvement; mais si le Sel ne peut se resoudre en vapeur, il peut du moins se fondre, c'est à dire, devenir liquide par la force d'un grand feu.

De ce que le Sel commun ne peut s'exalter qu'avec peine, il s'ensuit qu'il ne doit avoir aucune odeur, ni aucune couleur ; & si l'experience semble ne s'accorder pas avec cela, parce que la pluspart du Sel est gris, & que celuy qui est fait de nouveau, a pour l'ordinaire une odeur de violette, cela ne vient que d'un mélange de Corps étrangers qui ont penetré les Pores du Sel lors qu'il s'est formé. Ce qui est évident par l'experience qui fait voir que si aprés avoir fait fondre du Sel gris dans de l'eau douce, on vient à le filtrer & à l'exposer à la chaleur de l'Air, afin qu'il s'en forme de nouveaux grains, il n'a plus cette couleur grise ni cette odeur de violette. C'est encore ce mélange de matiere étrangere qui est cause des proprietez particulieres qu'on experimente dans les Sels qu'on fait en differentes Côtes maritimes, & qui fait que les uns sont bons à des usages ausquels on ne sçauroit employer les autres.

5. *Pourquoy il n'a point d'Odeur de luy-même.*

Il est encore évident que si les particules du Sel commun entrent dans les Pores de quelques Corps, dont les parties seroient sujetes à estre dérangées, soit par l'effort de la matiere subtile qui passe au travers, soit par l'action de l'Air exterieur qui les secouë de tous côtez, elles peuvent empêcher ces Corps de se corrompre, parce qu'estant longues, roides & pointuës elles sont comme autant de petits cloux qui tiennent les parties de ces Corps serrées les unes contre les autres.

6. *Pourquoy il empêche les Corps durs de se corrompre.*

Quand le Sel commun est hors de l'eau, il n'y a que la force du feu qui le puisse entretenir en mouvement, mais aussi quand il est joint à la matiere qui nourrit la flamme, il la doit rendre efficace pour dissoudre les Corps qui resistent à son action ordinaire, comme sont la plusparte des Metaux. C'est aussi pour cette raison que les Ouvriers employent du Sel pour aider à les fondre.

7. *Pourquoy il rend la flamme plus active.*

Comme les parties de l'Eau sont longues & pliantes, elles peuvent aisément se rouler autour de celles du Sel resous qui sont longues & roides, ce qui facilite beaucoup leur mouvement à cause qu'elles se meuvent toûjours pliées d'une même façon : c'est pour cette raison que le Sel empêche l'Eau de se géler comme l'experience l'enseigne.

8. *Pourquoy il rend l'Eau plus liquide.*

Suivant le même principe, les parties integrantes du Sel commun ont dû pour la plusparte se retirer dans la Mer, parce

9. *Pourquoy il s'appelle Sel marin.*

que les parties d'Eau qui s'engagent avec elles les y entraînent successivement, d'où vient que l'Eau de la Mer est salée, & qu'une partie du Sel commun a pris le nom de Sel *Marin*.

10. *Comment on peut avec du Sel faire de la Glace en Esté.*

C'est encore suivant ce principe qu'on a découvert le secret de faire de la Glace dans un lieu chaud; ce secret consiste en ce qu'on prend à peu prés des quantitez égales de Sel & de Neige ou de Glace pilée; on les mêle ensemble, & on en entoure un Vase plein d'Eau douce; aprés quoy sans autre mystere à mesure que le Sel & la Neige ou la Glace se fondent, l'Eau douce se gele, ce qui n'arriveroit pas si l'on n'avoit mêlé le Sel avec la Neige ou la Glace pilée. Pour comprendre la cause de cet effet, il faut considerer que la matiere subtile qui est dans les Pores de l'Eau douce estant fort agitée, elle fait continuellement effort pour en sortir, & parce que par la supposition elle trouve plus de facilité à se mouvoir dans le composé de Sel & de Glace pilée, que dans l'Eau douce seule, il faut de necessité qu'elle s'y aille mouvoir, & qu'en s'y mouvant en effet, elle oblige la matiere subtile qui y estoit, d'aller dans le Vase où elle est aussi impuissante pour mouvoir les parties de l'Eau douce, qu'elle l'estoit auparavant pour agiter celles de la Glace, d'où il s'ensuit que l'Eau douce du Vase se gele comme l'experience le confirme.

11. *Comment l'Eau de la Mer se filtre par les sables.*

Les parties d'Eau se pliant facilement, & celles du Sel estant fort roides si elles se presentent pour passer ensemble par des Pores tortus, il n'y aura que les parties d'Eau qui pourront passer; nous voyons aussi par l'experience que l'Eau de la Mer qui passe au travers de beaucoup de sable, quitte peu à peu son Sel & demeure tout à fait douce.

12. *Comment on fait le Sel sur les Côtes de Languedoc.*

C'est encore par ce principe que les habitans du bas Languedoc ont trouvé le secret de faire du Sel avec l'Eau du Rhosne, laquelle ils font promener quelque temps parmy les sables voisins de la Mer Mediterranée; car comme ces sables sont mêlez d'une prodigieuse quantité de Sel qui s'y est arrêté tandis que l'Eau qui l'entraînoit, est passée plus loin, l'Eau douce du Rhosne qu'on y promene se charge tellement de ce Sel qu'elle devient enfin plus salée que l'Eau même de la Mer. Cette Eau estant ainsi preparée, on fait le Sel à peu prés de la même façon que sur les Côtes de la Mer Oceane où l'on

choisit des lieux bas, & que la Mer inonderoit lors qu'elle est fort haute, si on ne luy opposoit des Digues dans sa plus grande hauteur. On ouvre ensuite quelques Ecluses pour recevoir de l'Eau salée dont on remplit quelques Reservoirs, aprés quoy l'on ferme les mêmes Ecluses, & on laisse évaporer l'Eau jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'autant qu'il en faut pour tenir le Sel en mouvement. Cette Eau estant ainsi preparée on la fait couler dans un grand nombre de petits Canaux semblables aux allées de nos parterres, & dont le fond est de Terre glaise qui ne boit pas l'Eau.

Et parce que cecy se fait en Eté, l'Eau ne tarde gueres à s'évaporer, & à mesure qu'elle s'évapore les grains se forment au dessus de celle qui reste dans les Canaux : les premiers grains qui se forment tombent au fond, aprés quoy il s'en forme d'autres jusqu'à ce qu'il ne paroisse plus d'Eau.

13. Comment se forment les grains de Sel.

Quant à la figure de ces grains elle approche de la Cubique, si ce n'est que le quarré de dessus est beaucoup plus grand que celuy de dessous, & que les quatre faces qui sont aux côtez, sont comme des trapezes un peu convexes, outre que la face de dessus est toûjours creuse vers le milieu.

Pour comprendre la raison de cette Figure, il faut considerer que bien que le Sel ne monte pas en vapeur, on ne sçauroit nier que quelques-unes de ses parties ne soient entraînées par celles de l'Eau que la chaleur a disposées à s'envoler, & qu'elles ne montent à environ deux ou trois pouces de hauteur dans l'Air, aprés quoy venant à se debarasser des parties de l'Eau, leur pesanteur les fait tomber, comme l'experience le confirme; car si l'on dispose à cette hauteur quelques bâtons sur la surface de l'Eau salée qui s'évapore, ils se chargeront d'un glacis de Sel qu'on ne remarqueroit pas si ces bâtons avoient esté mis un peu plus haut.

Cependant les parties de Sel qui sont retombées nagent au dessus de la surface de l'Eau par la même raison que nous voyons que les petites Eguilles y peuvent nager sans s'enfoncer, elles font seulement plier l'endroit qui les porte, de telle sorte que chacune est comme au fond d'une petite fosse qui s'étend quelque peu à la ronde; & quand celles qui se rencontrent ainsi au dessus de l'Eau ne sont pas en grand nombre, elles y sont éparses assez loin les unes des autres sans au-

cun ordre comme elles paroissent vers A, mais pour celles qui



tombent ensuite sur la même surface, il faut de necessité qu'elles tombent sur le bord des fosses que les premieres ont creusées : ce qui fait qu'elles glissent au fond, & qu'elles se rangent à côté des autres comme il est representé vers B ; ce qui doit continuer jusqu'à ce qu'il y ait autant de particules de Sel à côté des premieres que le long des bords, de sorte qu'elles representent alors la Figure d'une Croix comme il paroît vers C.

De plus, comme la fosse que font alors les parties de Sel, est un peu plus profonde vers les quatre Angles rentrans de la Croix qu'elle n'est ailleurs, à cause que ces endroits sont quelque peu plus proches du milieu que ne sont les autres, les parties nouvelles qui surviennent glissent dans ces lieux là, & s'y placent du sens qui est representé vers D.

Quand il y a un grand nombre de parties de Sel jointes ensemble, elles pesent sur l'Eau assez sensiblement pour faire que la fosse soit assez profonde & la pente de ses bords assez grande, pour que les nouvelles parties qui y tombent ayent la force de rouler par dessus les premieres sur lesquelles elles se rangent de la même façon, & ainsi ajoûtant une couche sur l'autre, elles commencent l'épaisseur d'un grain, & par même moyen sa largeur augmente à cause qu'il se range plus de parties pour composer la feüille de dessus qui se forme la derniere, qu'il ne s'en est rangé pour former celle de dessous.

Quoy que nous ayons parlé d'un grand nombre de parties, il ne faut pas croire pourtant qu'elles fassent rien de sensible à moins que plusieurs ne se soient déja formées au dessus les unes des autres, & parce que l'âpreté ou l'inégalité de leur superficie ne permet pas alors aux parties du Sel qui surviennent, de rouler par dessus que tres-difficilement, il arrive que celles qui tombent sur les dernieres feüilles de dessus ne parviennent pas jusqu'au milieu, lequel doit par consequent demeurer vuide dans chaque feüille : ce qui fait que le milieu du grain doit estre creux, ce que l'experience confirme.

Enfin la pesanteur d'un grain devient si grande qu'elle le fait precipiter au fond de l'Eau : ce qui arrive d'autant plûtôt que la chaleur est plus grande à cause qu'elle facilite la

division de l'Eau. Cette chaleur même pourroit estre telle que la grosseur des grains ne seroit que peu sensible lors qu'ils tombent au fond de l'Eau ; & qu'on ne les en retireroit que comme de la poussiere, ou d'autre Sel pilé.

Il faut ajoûter que les grains de Sel ne peuvent avoir exactement la figure cubique que je viens de leur attribuer que lors qu'ils se sont formez pendant un temps calme, car si l'Air est agité, & s'il donne quelque mouvement sensible à la surface d'Eau où les grains se forment ; il est necessaire qu'ils ayent une figure qui sera differente de la Cubique plus ou moins selon que l'agitation de l'Eau sera plus ou moins grande : ce que l'experience fait voir manifestement sur les côtes de Languedoc où les vents sont fort ordinaires.

14. *Qu'il reste toujours quelques particules d'Eau dans les grains de Sel.*

De la maniere que les grains de Sel se forment, il est malaisé de concevoir que quelques particules d'Eau ne restent engagées entre les leurs, où estant logées à l'étroit, elles sont contraintes de se mouvoir en rond toutes repliées, mais de telle sorte que quand quelque violente chaleur vient à les agiter, elles acquierent la force de s'étendre & de rompre leur prison avec éclat ; c'est cette Eau renfermée dans les grains de Sel qui fait qu'ils petillent lors qu'on les jette dans le feu : ce qui est confirmé par l'experience qui fait voir que les grains de Sel estant fort secs, si on les écrase fort menu, ils n'ont plus la vertu de petiller.

15. *Ce que c'est que le Sel décrepité.*

Les parties d'Eau qui sont renfermées dans le Sel servent beaucoup à le faire fondre, comme il paroît, parce que le Sel qu'on appelle *Décrepité*, qui a dû perdre toute l'Eau qu'il contenoit, se fond avec beaucoup de difficulté.

16. *Pourquoy le Sel paroît blanc.*

Au reste, parce que les particules du Sel sont si massives qu'elles resistent à l'action du second Element qui fait continuellement effort pour les rendre liquides, elles resistent aussi à la lumiere & la reflechissent de telle sorte qu'elle excite en nous un sentiment qui fait paroître le Sel blanc.

17. *Pourquoy il est friable.*

De plus le Sel doit estre friable, c'est à dire, sujet à se rompre avant que de se plier, car comme ses particules ne sont ni souples ni branchuës, elles ne peuvent aussi s'engager les unes avec les autres, d'où vient que la moindre force qui puisse empêcher leur contact immediat, peut aussi les separer, comme l'experience le fait paroître.

18. *Comment se fait l'Esprit de Sel.* Enfin si l'on met du Sel marin seul dans un vaisseau, & qu'on le pousse au feu, il se fondra bien-tôt, mais si l'on mêle ce Sel avec d'autres Corps, comme avec du bol ou de la brique pilée qui l'empêchent de se reduire en Liqueur en tenant ses parties separées, alors chaque partie de ce Sel se reduira en ses principes, & l'on aura le phlegme & le Sel acide separez de la Terre, comme l'experience le fait voir; d'où il s'ensuit que les principes sont bien moins unis dans les parties integrantes du Sel commun, que dans celles des metaux, puisque le feu ne les peut separer dans celles-cy, & qu'il les separe dans les autres en les convertissant en *Esprit de Sel.*

Comme cet Esprit de Sel est tiré par une grande violence du feu, il differe fort des Sels acides qui se font naturellement, comme les acides de Biere, de Vin, de Cidre, de Citron, &c. Ce Sel, selon qu'on le peut juger par les effets, est composé de pointes qui sont plus fortes que celles des autres Sels acides, mais elles sont moins aiguës & moins penetrantes: ce qui semble se déduire de ce que ce Sel precipite ce que l'Eau-Forte a dissous.

CHAPITRE XI.

Des autres Sels composez & de leurs proprietez.

1. *Ce que c'est que le Sel fossile, & en quoy il differe du Sel marin.* LE Sel fossile qu'on appelle *Gemma*, ne differe gueres du Sel Marin qu'en ce que les parties de celuy-cy ayant esté détrempées par les veines d'Eau qui penetrent de tous côtez la Terre, ont esté conduites en la Mer de laquelle elles ont pris le nom de *Sel Marin :* & que les autres n'ayant pas esté ainsi détrempées ont demeuré en masse dans les endroits de la Terre où leur mouvement les a portées en sortant des pores qui leur ont servy de moule. On trouve dans la Pologne & en quelques autres lieux, des Montagnes toutes pleines de ce Sel fossile.

Je dis que *le Sel Gemma* ne differe gueres du Sel Marin, mais non pas qu'il n'en differe point du tout; car il y a lieu de croire que ce Sel n'ayant point esté dissous dans l'Eau a conservé ses pointes plus entieres, & par consequent qu'il doit estre plus penetrant que le Sel Marin, comme l'experience le confirme.

Il

Il y a encore une autre espece de Sel commun qu'on tire par l'évaporation qu'on fait des Eaux de quelques Fontaines, ces trois Sels sont d'une même nature, & ont des proprietez presque semblables.

2. Du Sel des Fontaines.

Il y a lieu de croire que le Salpêtre a dans la Terre interieure une cause à peu prés semblable à celle que nous venons d'attribuer au Sel commun, & par consequent que ces deux Sels ne different qu'en ce que les parties integrantes du Sel commun ressemblent à des Cylindres, & qu'elles ont une superficie lissée & polie; au lieu que les parties integrantes du Salpêtre ressemblent peut-estre à des Cones ou à des Prismes, & ont une surface inégale, & chargée d'un grand nombre de particules de Sel acide, mêlées de quelque peu de Terre, ce qui les rend fort volatiles. En effet, si nous attribuons cette forme au Salpêtre nous en pourrons déduire aisément toutes les proprietez que l'experience fait remarquer dans ce Sel.

3. Du Salpêtre, & en quoy il differe du Sel commun.

1. Le Salpêtre se doit fondre aisement, parce que ses parties integrantes ayant une superficie raboteuse, l'Eau les doit penetrer plus aisement & les mouvoir avec plus de facilité qu'elle ne meut les parties integrantes du Sel commun.

4. Pourquoy il se fond aisement dans l'Eau.

2. Le Salpêtre en pareil volume doit estre plus leger que le Sel commun, parce que la superficie inégale de ses parties fait qu'elles s'approchent moins les unes des autres, d'où vient que le tout qui en resulte est plus poreux, & par consequent moins pesant.

5. Pourquoy il est plus leger que le Sel marin.

3. Le Salpêtre doit estre fort inflammable quand il est mêlé avec quelque soulfre; car comme ses parties sont la pluspart volatiles, elles sont tres-propres à recevoir du mouvement, & par consequent à étendre la flamme du soulfre.

6. Pourquoy il est si inflammable quand il est mêlé avec quelque soulfre.

Je dis, *quand il est mêlé avec quelque soulfre*, car il est certain que le Salpêtre ne s'enflammeroit jamais seul dans le Creuset sur le feu, quelque violemment qu'on le poussât; & d'ailleurs le charbon quoy que remply de parties d'huile ne jetteroit qu'une petite flamme bleuë, mais lors que ces deux matieres sont mêlées ensemble, les parties du Salpêtre s'estant liées avec le charbon qui est huileux, elles le rarefient, & l'exaltent avec tant de violence qu'il se fait une flamme plus grande & plus rouge.

Le Salpêtre ne se forme pas seulement dans la Terre inte-

7. *Comment il se forme dans les lieux humides, comme dans les Caves.*

rieure, il s'en produit encore beaucoup dans les lieux enfoncez, comme dans les Caves, dont la raison est que le Sel acide qui volé dans l'Air, se trouvant dans les Caves, où l'Air est plus humide, il est tout disposé à s'incorporer avec de la Terre pour composer des parties integrantes de Salpêtre; c'est pour cette raison qu'on tire pour l'ordinaire ce Sel des Caves, comme l'experience le fait voir.

8. *Opinion de ceux qui croyent que le Salpêtre se forme du Sel fossile.*

Il y en a qui croyent qu'il y a encore une autre maniere, dont le Salpêtre se peut former dans les Caves, ou autres lieux humides; qui est que les Sels acides de l'Air s'attachent par leurs pointes au Sel *Gemma* qui s'y trouve, & qu'alors ce Sel prend la forme de Salpêtre; ce qui semble confirmer cette opinion, est que dans les dernieres crystallisations du Salpêtre, on trouve un Sel tout semblable au Sel *Gemma*, duquel on peut se servir pour assaisonner les viandes. Suivant cette opinion on pourroit assûrer que le Salpêtre n'est autre chose qu'un Sel *Gemma*, empreint de quantité d'esprits acides de l'Air, c'est à dire que le Salpêtre est au commencement un Sel *Gemma*, mais qu'ensuite de nouveaux esprits acides s'estant joints à luy l'ont rendu entre volatil & fixe.

9. *Refutation de cette opinion.*

Il ne semble pas que cette opinion puisse subsister si l'on considere que le Sel fixe qu'on trouve dans les dernieres crystallisations du Salpêtre n'est pas de la nature du Sel *Gemma*, ce qui se prouve par ses effets : car outre qu'il n'a pas le même goût que le Sel *Gemma*, il est encore tres-nuisible à la santé; à quoy il faut ajoûter qu'on a coûtume de le repandre sur les Terres qu'on prepare pour regenerer du nouveau Salpêtre, ce qu'on ne feroit pas si c'estoit du Sel commun, parce que ce Sel n'est nullement propre à cette regeneration; ainsi il est plus raisonnable de croire que ce Sel fixe est un Salpêtre imparfait, mais tres disposé à recevoir sa derniere perfection dans ces Terres preparées.

10. *Pourquoy le Sel fossile ne s'engendre pas sur la Terre exterieure.*

Si le Sel *Gemma* ne se forme pas sur la Terre exterieure comme fait le Salpêtre; il y a lieu de croire que cela vient de ce que le Sel acide dont le Sel gemme est fait, estant fort fixe, il ne peut gueres s'élever en l'Air pour s'incorporer avec du phlegme & de la Terre, d'où vient que quand on expose à l'Air libre ce qui reste aprés la distillation du Sel de tartre, il se regenere plus souvent du Salpêtre que du Sel gemme ou commun.

Enfin, si l'on met du Salpêtre seul dans un Creuset & qu'on le pousse au feu, il se fondra bien-tôt, mais si l'on mêle ce Sel avec d'autres Corps, comme avec de la Brique pilée qui l'empêche de se fondre; alors chaque partie integrante se divisera en ses parties essentielles, ou en ses principes, & l'on aura le Sel acide & le phlegme separez de la Terre. Ce Sel acide détrempé dans le phlegme se nomme *Esprit de Nitre*, au lieu que nous avons appellé cy-devant les acides du Sel marin détrempez dans le phlegme, *Esprit de Sel.*

11. *Ce que c'est que l'Esprit de Nitre, & comment il se fait.*

L'experience fait voir que le Vitriol est composé de Sel, de Soulfre, de Phlegme & de Terre; mais de telle sorte neanmoins que le Sel acide & la Terre y dominent.

12. *Ce que c'est que le Vitriol.*

Cela supposé, si l'on tire l'Esprit de Vitriol, il sera fort acide, & par consequent tres propre à dissoudre certains Corps, & à en fixer ou coaguler d'autres, suivant que la tissure de leurs parties luy en donnera l'occasion, comme il paroîtra dans la suite.

13. *Que son Esprit doit estre fort acide.*

Les diverses couleurs du Vitriol dépendent de ce que sa superficie estant diversement disposée, elle fait reflechir diversement la lumiere; il y a même lieu de croire que la diversité de cette superficie dépend du different melange des principes, lequel dépend encore de la proportion qu'ils ont euë ensemble, & de la disposition des Pores qui leur ont servy de moules. C'est pourquoy, puis qu'il y a du Vitriol de quatre couleurs, du Bleu, du Vert, du Blanc & du Rouge, nous devons penser qu'ils ont chacun leurs proprietez particulieres, bien qu'elles ne soient pas peut-estre fort differentes; d'où vient que le Vitriol vert, qu'on appelle *Romain*, est plus en usage dans la Medecine que tous les autres.

14. *D'où dépendent ses differentes Couleurs.*

Si l'on met du Vitriol dans un Creuset & qu'on le pousse au feu, non seulement il se fondra, mais sans aucun melange d'autres Corps ses parties integrantes se diviseront en leurs principes, & l'on aura un Sel acide détrempé dans le phlegme qu'on appelle *Esprit de Vitriol*: ce qui prouve évidemment que les Esprits du Vitriol ne sont que des Sels rendus fluides par la force du feu qui les a dégagez de la Terre, c'est qu'on peut leur redonner Corps en les versant sur quelque matiere qu'ils puissent dissoudre. Car, par exemple, l'Esprit de Vitriol ayant demeuré quelque peu de temps sur le Fer, il se

15. *Ce que c'est que l'Esprit de Vitriol, & comment on le fait.*

recorporifie en Vitriol, comme l'Esprit de nitre versé sur le Sel de tartre fait un Salpêtre.

16. *Ce que c'est que l'Huile de Vitriol.*

Le soulfre du Vitriol est si subtil qu'on ne peut le separer qu'imparfaitement des autres principes, ce qu'on appelle Soulfre de Vitriol, est la premiere humidité qu'on fait distiller de l'esprit qu'on a tiré du Vitriol; cette partie d'humidité est suivie d'une autre, qu'on nomme proprement *Esprit acide de Vitriol*, & la derniere qui reste dans le vaisseau & qui est la plus acide, s'appelle, quoy qu'improprement, *Huile de Vitriol.*

Cette Huile de Vitriol ne vient d'ordinaire qu'aprés qu'on a continué le feu pendant quatre ou cinq jours, mais si l'on vouloit aprés ce temps-là changer de Recipient, & continuer le feu encore pendant quelques jours, il sortiroit une huile de Vitriol congelée, qui ne seroit autre chose que la partie du Vitriol la plus fixe ou la plus engagée avec la Terre.

17. *Ce que c'est que l'Alum.*

L'Alum ne differe du Vitriol qu'en ce que son esprit est plus acide, c'est à dire, plus tranchant & plus pointu, d'où vient que l'Acide de l'Alum est moins agreable que celuy du Vitriol, toutes les autres proprietez de l'Alum sont semblables à celles du Vitriol. Voilà toutes les especes de Sel composé qu'on tire de la Terre, & qui est proprement *Mineral.* Nous dirons un mot en passant de certains Sels composez qu'on peut appeller artificiels, parce qu'ils sont produits par l'industrie des hommes.

18. *Ce que c'est que le Sel Armoniac.*

Le plus considerable de ces Sels est le Sel Armoniac, c'est un composé de Sels volatils acres de Suye, d'Urine, & de Sel marin; pour le faire on prend cinq parties d'Urine, une partie de Sel marin, & demi partie de Suye de cheminée qu'on cuit ensemble, & qu'on reduit en une masse, de laquelle on fait sublimer le Sel Armoniac par la force du feu.

19. *Ce que c'est que le Sel de Prunelle.*

Le Sel de Prunelle est un composé de Salpêtre, & de quelques parties de soulfre qui s'unissent ensemble, lors que le Salpêtre estant en fusion on y jette dessus à diverses reprises des fleurs de soulfre.

20. *Ce que c'est que le Sel de Polycreste.*

Le Sel de Polycreste ne differe du Sel de Prunelle qu'en ce qu'il contient plus de soulfre que luy, & que son Salpêtre est plus fixé.

Tous les autres Sels comme ceux de Tartre, d'Urine, de Vipere, &c. ne sont que des Sels acres, ou acides qu'on a se-

parez autant qu'on a pû des autres principes par le secours de la Chymie. Je dis autant qu'on a pû, pour marquer qu'il n'arrive gueres qu'on puisse separer entierement les principes les uns des autres.

CHAPITRE XII.

Des Soulfres composez, & de leurs proprietez.

LES Soulfres composez ne different des Huiles, dont il a esté parlé dans la 1. Partie, * qu'en ce que celles-cy sont sans melange, & que les autres resultent de l'union de plusieurs principes, mais de telle sorte que l'Huile y domine.

* Chap. 5.

1. *En quoy les Soulfres composez different des Soulfres simples.*

Pour comprendre ensuite de quelle maniere les Soulfres composez se forment dans la Terre interieure, il faut considerer que les Pores qui ont servy de moule aux parties d'Huile, dont il a esté parlé, concourent souvent avec d'autres Pores dans lesquels se sont formez d'autres principes: car alors si les parties d'Huile s'unissent avec d'autres principes en telle sorte qu'elles dominent, les petits Corps qui resultent de cette union, sont des parties integrantes de quelque Soulfre composé.

2. *Comment se forment les Soulfres composez.*

Ils sont, par exemple, des parties integrantes de Carabé, lors qu'ils resultent d'un melange de phlegme, de Sel acide, d'Huile & de Terre; ils sont des parties integrantes de Soulfre commun, lors qu'ils sont formez d'Huile, de Sel acide & de Terre. Ils sont des parties integrantes d'Arsenic lorsque l'Huile la plus volatile s'unit avec un Sel acide fort subtil & fort tranchant, & qui s'envole aisement au feu. Ils sont enfin des parties integrantes d'Antimoine, lorsque les Soulfres s'unissent avec des Sels acides qui resistent plus au feu que ceux de l'Arsenic. En effet, on peut déduire de-là toutes les proprietez que l'experience fait remarquer dans les Soulfres composez.

3. *Ce que c'est que le Carabé.*

Car en premier lieu, le Carabé se doit enflammer aisement, parce que l'Huile qui y domine, est de tous les principes le plus propre à se convertir en feu; il doit encore, quand il est chaud, se tirer aisement en petits filets, parce que les parties rameuses de l'Huile peuvent s'étendre beaucoup sans se separer tout-à-fait.

4. *Pourquoy le Carabé est inflammable.*

5. *Ce que c'est que le Sel du Carabé, & comment on le tire.*

Le Sel du Carabé est acide & semblable au Sel des plantes qu'on appelle *Essentiel*; comme il est assez fixe, il faut pour le separer faire évaporer environ un tiers de l'humidité qui est dans l'Esprit à une chaleur lente, puis mettre ce qui reste en un lieu frais, & le laisser pendant dix ou douze jours sans le remüer, il se fait de petits Crystaux qu'on ramasse & qu'on garde si l'on veut dans une bouteille bien bouchée.

6. *Ce que c'est que le Soulfre commun.*

Le Soulfre commun ou composé ne differe gueres de l'Huile qu'on tire des Corps mixtes par le feu, qu'en ce qu'il a des parties plus fixes & mêlées avec des Sels acides qui sont tres-propres à arrêter le mouvement des Liqueurs grasses. Ce sont ces Sels qui rendent l'Huile du Soulfre aussi inflammable qu'elle est, comme il paroîtra ensuite.

7. *En quoy le Soulfre commun differe du Soufre simple.*

Quand le Soulfre est distillé, son Esprit (c'est-à-dire, son Sel acide détrempé dans quelque peu de phlegme) ne differe point de l'Esprit de Vitriol, si ce n'est dans le goût; qui n'est pas si Empyreumatique, c'est à dire, qui ne sent pas tant le brûlé, parce qu'il n'a pas reçû une si grande violence de feu.

8. *Ce que c'est que l'Arsenic.*

Quant à l'Arsenic, de ce que son Sel est fort trenchant & son Huile fort volatile, il est aisé d'inferer que ses parties integrantes sont tres-propres à ronger les Corps sur lesquels elles agissent; la raison est que les Soulfres de l'Arsenic estant fort volatils, ils donnent un grand mouvement aux Sels, qui estant d'ailleurs fort acides, c'est-à-dire, fort pointus & fort trenchans, déchirent facilement tous les Corps qu'ils rencontrent; d'où vient qu'on se sert du Sublimé d'Arsenic pour manger les chairs superfluës.

9. *Ce que c'est que l'Antimoine, & pourquoy il fait vomir.*

On n'apperçoit dans l'Anatomie qu'on fait de l'Antimoine qu'une substance Metallique mêlée de beaucoup de Soulfre fort volatil, neanmoins en considerant les effets qu'il produit, & sur tout la proprieté qu'il a de faire vomir, il y a lieu de croire qu'il contient un Sel acide, ou du moins des parties qui s'y rapportent qui estant enveloppées dans une trop grande quantité de Soulfre, ne peuvent agir si on ne leur ouvre le passage par la calcination qui enleve les Soulfres les plus grossiers, ou du moins les parties qui ont le plus de rapport à ces Soulfres. J'ay dit, & *sur tout la proprieté qu'il a de faire vomir*, pour faire entendre que l'Antimoine n'est vomitif qu'à cause de son Soulfre mêlé avec un Sel acide comme il sera expliqué ensuite.

10. *Ce que c'est que le Cinabre mineral & le Cinabre artificiel.*

Le Cinabre qu'on trouve dans les mines n'est qu'un mélange de Soulfre & de Vif-argent ; comme il paroît de ce que l'art en fait un tout semblable ; la cause de ce changement du Vif-argent en Cinabre depend de ce que quand le feu presse le Vif-argent, & qu'il est porté à s'envoler comme de coûtume, les Esprits acides du Soulfre le fixent de telle maniere qu'il est contraint de s'arrêter à la partie superieure du pot, au lieu que s'il estoit seul, ou avec quelque matiere qui ne l'arrestât point, il s'envoleroit tout-à-fait.

Ainsi le Cinabre n'est qu'un Vif-argent déguisé ; c'est pourquoy si vous le mêlez avec quelque Corps poreux, & que vous le poussiez par le feu, les acides du Soulfre trouvant plus de facilité à s'unir avec ce Corps poreux quitteront le Vif-argent avec lequel ils s'étoient attachez. C'est ce que l'experience confirme ; car les acides du Soulfre trouvant la chaux plus poreuse laissent le Vif-argent & s'y attachent, de sorte que le Vif-argent estant ensuite poussé par le feu fort de la Cornuë en forme d'Esprit qui se resout en Vif-argent.

Voilà quelle est la nature & quelles sont les proprietez des Soulfres composez qu'on tire immediatement de la Terre & qui sont proprement *des Mineraux*.

Nous pourrions icy rendre raison de beaucoup d'autres proprietez des Metaux & des Mineraux, mais nous aimons mieux en remettre l'explication à la cinquiéme Partie de ce Livre, où nous traiterons de la dissolution de ces Corps durs par le Feu & par les Eaux-Fortes, tant afin de confirmer ce que nous avons déja dit de leur Nature & de leurs Proprietez, que pour avoir lieu d'expliquer tous les Phenomenes qui arrivent dans ces dissolutions.

CHAPITRE XIII.

Des Pierres, des Cailloux, & comment ils se forment.

11. *Ce que sont les Cailloux, & comment ils se forment.*

QUAND les parties de Sel & d'Huile se joignent de telle sorte dans les pores de la Terre interieure, que les petits Corps qui en resultent sont fort courts & qu'ils ont des

branches qui se rompent facilement, nous ne devons pas faire difficulté de prendre ces petits Corps pour des parties integrantes des Pierres & des Cailloux.

2. *Pourquoy ils sont durs, pesans, & la plusspart transparens.*

Car en premier lieu, les Cailloux seront durs, & pesans; pesans, parce qu'ils contiennent beaucoup de Matiere terrestre, & durs, parce que cette matiere est en repos. Ils seront encore transparents pour la plusspart, parce que leurs parties integrantes se pourront tellement arranger qu'elles laisseront des intervalles par lesquels les Corps lumineux pourront transmettre leur action en ligne droite.

Je dis, *pour la plusspart*, pour faire entendre qu'il peut arriver que ces intervalles ne seront pas si libres qu'il n'y ait des parties solides qui les traversent. Il pourra même arriver que ces parties solides causeront aux rayons toutes les modifications qui sont requises pour faire paroître les Cailloux de toutes les differentes couleurs qu'on experimente.

3. *Pourquoy les Cailloux se reduisent en poudre en les calcinant.*

De plus on pourra aisement reduire les Cailloux en poudre impalpable en les faisant rougir plusieurs fois dans le feu, & en les éteignant dans l'Eau, car comme leurs parties integrantes ont des petites branches fort friables; l'action du feu jointe à celles de l'Eau dans laquelle on les fait éteindre pourra aisement rompre ces branches, & reduire par ce moyen les Cailloux en poudre impalpable comme l'experience le confirme.

4. *Pourquoy ils sont la plusspart de figure ronde.*

Les Cailloux seront encore la plusspart d'une figure ronde ou approchante de la ronde; car comme la Terre exterieure est entrecoupée d'une infinité de fentes, il faut que l'Air qui y circule sans cesse, force les parties integrantes des Cailloux à se disposer en rond, parce que c'est de cette façon qu'elles font moins d'obstacle à son mouvement.

5. *Pourquoy ils sont plus grands les uns que les autres.*

Il est même évident que les Cailloux auront plus ou moins d'étenduë selon que le Cercle que l'Air décrira parmy les parties de la Terre où ils se forment, sera plus grand ou plus petit, & que la matiere dont ils sont faits, sera plus ou moins abondante.

6. *Pourquoy il ne s'en trouve pas dans tous les endroits de la Terre.*

Il faut ajoûter que comme il y a plusieurs endroits dans la Terre, où il monte incessamment du Sel & de l'Huile, qui se mêlent avec quelques parties de Terre, de la maniere que nous venons de dire, il y a aussi plusieurs lieux où l'on observe du

Sable

Sable ou des Cailloux, mais on les voit en plus grande ou en plus petite quantité, suivant que le Sel & l'Huile sont plus dispofez à s'unir avec la Terre qui se rencontre dans ces endroits.

7. Pourquoy le Sable se trouve d'ordinaire dans le lit des Rivieres & sur les Côtes de la Mer.

Au reste, le Sable se doit trouver pour l'ordinaire dans le lit des Rivieres & sur les bords de la Mer; dans le lit des Rivieres, parce que les Eaux qui coulent incessamment de tous côtez l'y entraînent; & sur les bords de la Mer, à cause que dans les débordemens le cours des Rivieres est si rapide qu'il peut non seulement emmener les Terres, mais encore les Sables qui parviennent enfin jusqu'à la Mer, dont l'agitation les range ensuite sur les Côtes comme nous voyons.

Il faut ajoûter que les Cailloux doivent estre la plufpart hors de Terre, parce que les Eaux des pluyes qui ont souvent détrempé les Terres qui sont autour d'eux, les ont entrainées vers les lieux les plus bas, & ont laissé les Cailloux tout découverts.

8. Ce que c'est que l'Argile.

La production de l'Argile ne differe de celle du Sable qu'en ce que les grains d'Argile sont beaucoup plus petits, & qu'en se joignant plus étroitement ils sont moins penetrables à l'Eau.

9. Pourquoy il y a des Argiles differentes.

Si les parties de Sel & d'Huile qui s'élevent continuellement de la Terre interieure estoient par tout semblables, on devroit trouver par tout une même sorte de Sable ou d'Argile; mais comme il est vray-semblable que les parties de Sel & d'Huile ne sont pas par tout les mêmes, il ne faut pas s'étonner si l'Argile & le Sable ne sont pas en tous lieux de même grosseur & de même couleur.

10. Ce que c'est que le Crystal, & en quoy il differe du Diamant.

Lors que les parties integrantes qui composeroient un grain de Sable s'ajustent tellement les unes avec les autres que les Pores qu'elles laissent entr'elles, sont tout droits, le Corps qui en resulte doit estre tout transparent, & il n'y a rien qui nous empêche de le prendre pour du Crystal, puis que nous sçavons par l'experience que le Crystal se calcine comme les Cailloux, avec cette difference qu'il est plûtôt rendu friable. Il y a même lieu de penser que le Diamant ne differe du Crystal qu'en ce que ses parties integrantes sont plus étroitement liées ensemble.

Si quelques parties de Metal se mêlent avec la matiere qui compose le Diamant, non seulement elles la rendront moins

11. *Comment se forment les Pierres precieuses de diverses couleurs.*

dure, mais elles pourront encore modifier la lumiere de telle sorte qu'elle fera paroître des couleurs; c'est à dire, qu'au lieu de Diamant nous aurons des *Emeraudes*, des *Agathes*, des *Topazes*, des *Rubis*, des *Saphirs*, ou de telles autres Pierres precieuses. Cela se confirme, parce qu'on ne fait les Emaux qui ressemblent aux Pierres precieuses de diverses couleurs, qu'en ajoûtant quelque portion de Metal à la matiere, qui sans cela ne composeroit que du Verre.

12. *Comment se forme le Grez.*

Il faut toutefois que pour faire naître du Crystal & d'autres Pierres transparentes, la matiere qui les compose n'ait pas encore esté durcie en grains de Sable, car si elle l'avoit esté, quoy que ces grains se pûssent amollir ensuite dans les entrailles de la Terre, ils ne s'uniroient jamais sans quelque interruption qui les empêcheroit d'estre transparents; Outre que nous ne voyons point de cause qui puisse si aisement amollir les grains de Sable; mais nous concevons bien qu'ils peuvent estre collez les uns aux autres par le moyen de quelque matiere huileuse qui s'arrête dans leurs Pores, & qui les liant ensemble fait qu'ils composent du *Grez*.

13. *Comment se forment les Pierres communes.*

Lors que les parties d'Argile sont liées par quelque soulfre qui s'arrête dans leurs Pores, elles composent des Pierres qui ont des qualitez differentes selon la diverse nature des Argiles & des Soulfres qui les unissent, & qui les lient ensemble; cela se prouve, parce qu'on rencontre des Pierres dans les Carrieres, où en foüillant quelques années auparavant, on ne trouvoit que de l'Argile, & qu'on observe que ces Pierres sont diverses suivant la diversité des Argiles.

14. *D'où vient que les unes se convertissent en Chaux & les autres en Plâtre.*

Cette difference des Pierres fait que les unes se reduisent en Chaux & les autres en Plâtre, & qu'il y en a qui ne se peuvent reduire en l'un ni en l'autre, soit parce que le feu ne les peut assez penetrer, soit parce que la figure de leurs parties integrantes y resiste.

Quant à la difference qui est entre la Chaux & le Plâtre, je croy qu'elle consiste principalement en ce que les petites branches des parties integrantes de la Pierre dont la Chaux est faite, sont plus aiguës & plus tranchantes que celles de la Pierre, dont on fait le Plâtre, ce que l'experience semble confirmer, parce que la Chaux est fort acre & fort rongeante : ce qui ne convient point au Plâtre.

15. Comment se forme le Marbre.

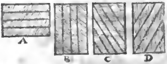
La production des Marbres ne differe de la production des Pierres communes, qu'en ce que l'Argile dont ils sont faits a des parties beaucoup plus petites & des Pores plus étroits ; ce qui fait que les Soulfres qui s'y arrêtent les remplissent beaucoup plus exactement, & par consequent que le tout qui resulte de ce mélange, est plus dur & plus continu que les Pierres.

16. Comment les grands Rochers se sont produits.

Quant à ces prodigieux Rochers qui paroissent au haut, ou sur le penchant de quelques montagnes, il y a lieu de croire qu'ils ont esté produits comme les autres Pierres, & que s'ils sont maintenant si élevez par dessus la Terre, ce n'est que parce que celle-cy a successivement coulé dans les vallées, soit par l'action continuelle de l'Air, soit par les pluyes qui l'ont entraînée du haut des Montagnes dans les lieux les plus bas.

17. D'où dépend la differente situation des Pierres.

Ce qu'il y a de plus particulier touchant les Pierres, c'est que celles qui composent ces grands Rochers que l'on voit, & quelquefois des Montagnes entieres, sont disposées par couches ; en telle sorte que si ces Rochers ou ces Montagnes estoient coupez par le milieu, la Section representeroit icy des Pierres couchées horizontalement comme en A, & là des Pierres élevées perpendiculairement comme en B, & ailleurs des Pierres couchées en tous sens, comme il se voit dans les Figures C & D.



Ce qui vient sans doute de ce que l'Air qui circule par toute la Terre exterieure s'est conservé un passage libre entre les parties d'Argile dont ces Pierres ont esté faites, & parce que l'Air qui a commencé à se mouvoir continuë autant qu'il peut son mouvement en ligne droite, les couches des Pierres doivent estre plus ou moins longues selon que l'Air a esté plus ou moins empêché de se mouvoir ainsi : de sorte que quand nous voyons des Pierres qui ont naturellement des Figures differentes, nous devons penser que l'Air qui a circulé autour de l'Argile dont elles ont esté formées, a esté contraint de se détourner autant de fois de la ligne droite, qu'il y a d'Angles dans ces Pierres.

CHAPITRE XIV.

De la Nature, de l'Origine, & des proprietez de l'Aimant.

1. *En quoy l'Aimant differe du Fer.*

QUOYQU'ON mette l'Aimant entre les Pierres, il ne laisse pas pourtant de ressembler beaucoup aux Metaux, & sur tout au Fer, avec lequel il a tant de rapport que nous sommes obligez de reconnoître qu'ils ne different gueres l'un de l'autre qu'en ce que les parties integrantes du Fer ont de petites branches plus souples & plus pliantes que ne sont celles des parties integrantes de l'Aimant; ce qui fait que celuy-là est beaucoup plus souple que celuy-cy.

2. *Que l'Aimant attire le Fer.*

Nôtre dessein n'est pas de faire icy un dénombrement exact de toutes les proprietez de l'Aimant, car cela passeroit les bornes d'un systeme general; nous nous contenterons d'examiner celles qui sont les plus propres à manifester sa nature, dont la premiere est que lorsque l'Aimant se trouve à une certaine distance de quelque Fer qui n'est retenu par aucun endroit, ce Fer s'applique à luy de telle sorte qu'on a quelque peine à l'en separer, c'est ce qui a fait dire que l'Aimant attire le Fer.

3. *Que le Fer attire l'Aimant.*

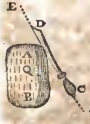
Ayant voulu sçavoir si cette proprieté estoit reciproque, on a tâché de procurer quelque sorte de liberté à l'Aimant en le mettant dans quelque vase fort leger, comme dans un batteau de carte, & le faisant nager sur l'Eau, ensuite dequoy quand on luy a presenté du Fer, on a veu que l'Aimant s'y alloit joindre.

4. *Que l'Aimant affecte une situation particuliere dans le monde, & quelle.*

Cette experience a donné lieu à la découverte d'une autre proprieté surprenante de l'Aimant, qui est qu'estant seul dans le petit batteau; on a veu qu'il le disposoit à se tourner d'une certaine façon, & qu'il sembloit luy-même affecter une situation particuliere dans le monde, en ce qu'il tournoit toûjours un certain côté vers cette partie de l'Horizon, qu'on appelle *le Nord ou le Septentrion*, & le côté opposé vers *le Sud ou le Midy*; d'où l'on a pris occasion de dire, que l'Aimant a deux poles, sçavoir un Boreal ou Septentrional, & l'autre Austral ou Meridional.

5. Que l'Aimant communique sa vertu au Fer.

On peut faire passer pour une troisiéme proprieté de l'Aimant, qu'il commnique les deux precedentes au Fer qui le touche, ou qui passe seulement à quelque petite distance de luy, c'est à dire, que ce Fer peut désormais enlever un autre Fer, & qu'il a des Poles qui se tournent vers les mêmes endroits du monde que ceux de l'Aimant. Par exemple, un couteau qui a esté frotté de cette Pierre enleve des Eguilles, & des Cloux de Fer, & les Eguilles des Boussoles regardent le Nord & le Sud par leurs extremitez : mais il faut remarquer qu'un couteau qui est frotté à divers endroits de l'Aimant acquiert plus ou moins de force pour lever le Fer, & qu'il acquiert la plus grande qu'il est possible, quand on le frotte à l'un des poles en le faisant glisser selon la longueur du manche vers la pointe, comme il paroîtra dans cette Figure où le



corps Q represente un Aimant dont les Poles sont A & B, & sur lequel le Couteau C D est traîné par la ligne F E, en sorte que l'endroit C s'applique le premier à l'Aimant, & la pointe D le touche la derniere, ou pour dire la même chose en d'autres termes, il faut que le Couteau soit mû d'E vers F.

Quand ce Couteau a esté mû de cette sorte, & qu'il a acquis par consequent la vertu d'enlever le Fer si l'on vient à le repasser à contre-sens sur le même pole de l'Aimant, c'est à dire si on le meut d'F vers E, on experimente d'ordinaire avec étonnement qu'il a perdu dans un moment toute la proprieté qu'il avoit acquise. Je dis *d'ordinaire*, pour marquer que cela n'arrive pas toûjours, & qu'il y a des occasions & des circonstances où le Couteau estant mû d'E vers F, conserve la même proprieté.

6. Que le bout d'une Eguille qui a touché un Pole de l'Aimant, se tourne vers l'endroit du Monde opposé à ce Pole.

Il faut encore remarquer touchant la vertu directrice de l'Aimant, que le bout des Eguilles des Boussoles qui a touché à un pole de l'Aimant, se tourne vers l'endroit du monde opposé à celuy qui regarde ce pole ; par exemple, si le bout d'une Eguille a touché au pole de l'Aimant qui regarde le Sud, le même bout se tourne vers le Nord.

Il faut ajoûter que quand une Eguille qui est dans la partie Septentrionale de la Terre a esté frottée d'Aimant, l'extremité qui se tourne vers le Nord ne s'éleve pas vers l'Etoile po-

7. Que dans la Partie Septentrionale de la Terre le bout des Eguilles qui a touché l'Aimant panche vers la Terre.

laire, comme plusieurs l'ont crû, au contraire elle panche vers la Terre comme si l'Eguille estoit devenuë plus pesante de ce côté-là, ce qui n'est pourtant pas; car quand on pese une Eguille devant ou aprés qu'elle a esté frottée à l'Aimant, on ne trouve aucune difference de pesanteur.

Les Eguilles ordinaires des Boussoles sont peu propres pour faire voir de combien le bout qui regarde le Nord panche vers la Terre, à cause que leur centre de grandeur est beaucoup au dessous du point fixe autour duquel elles se meuvent; c'est pourquoy si l'on en fait faire une toute droite, qu'on la traverse par le milieu à Angles droits par un petit fil de leton qui serve à faire soûtenir cette Eguille sur deux petits pieux, de même maniere que le Fleau d'une Balance est soûtenu par le Suspensoire; si cette Eguille a esté d'abord également pesante des deux côtez, & si estant mise parallele à l'Horizon dans le plan du Meridien elle a gardé l'Equilibre, on verra qu'aussi-tôt qu'elle aura esté frottée de l'Aimant, le bout qui regarde le Nord, trébûche tres-sensiblement en bas, & qu'il ne s'arrête point que l'Eguille ne soit inclinée à l'Horizon d'un certain nombre de degrez. Ce sont là les proprietez principales de l'Aimant, & celles dont toutes les autres dependent.

8. Hypothese pour expliquer les Proprietez de l'Aimant.

On a fait plusieurs hypotheses pour expliquer ces proprietez de l'Aimant, mais comme elles sont toutes arbitraires, c'est à dire, telles qu'elles ne se rapportent à aucun Systeme general, nous ne nous en mettrons gueres en peine, nous tâcherons seulement d'en établir une qui soit plus exacte, c'est à dire, qui soit telle qu'elle depende necessairement des Loix generales de la nature qui ont esté expliquées dans le 1. Livre, & de la Construction particuliere de l'Univers qui a esté demontrée dans le second.

Pour cet effet, nous n'avons qu'à nous ressouvenir de cette matiere du 1. Element, dont il a esté parlé, * qui descend continuellement des parties voisines des Poles de la masse Elementaire, & qui penetre le corps de la Terre par des Pores paralleles à son Axe; car cela estant posé, il est aisé de concevoir que la partie de cette matiere qui est entrée dans la Terre par des endroits voisins du Pole Arctique, doit continuer son mouvement en ligne droite jusqu'à ce qu'elle parvienne au Pole Antarctique; mais comme les Pores de la Terre par où

* Dans le 2. Livre Chap. 13. Art. 2.

cette matiere passe, ne sont pas par tout égaux, & qu'il y a des endroits qui sont plus étroits que d'autres, il y a lieu de croire que les plus grossieres parties du 1.er Element se figent dans les endroits les plus étroits de ces Pores, à peu prés de la même maniere, & par la même raison que nous avons dit qu'elles se sont figées dans les Pores qui ont servy de moule aux parties d'Eau, d'Air, d'Huile & de Sel. Et parce que la matiere qui entre prés le Pole Antarctique de la Terre souffre les mêmes changemens que l'autre, nous pouvons raisonnablement conclure qu'il se forme dans la Terre interieure un grand nombre de petits Corps, qui par des mouvemens contraires vont continuellement d'un Pole à l'autre; mais de telle sorte que ceux qui vont du Nord au Sud ne sçauroient revenir du Sud au Nord par le même chemin, à cause que leur figure s'oppose à cette determination particuliere de mouvement.

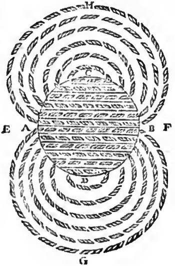
Il n'est pas possible de determiner precisément quelle est la figure de ces petits Corps, mais on peut bien assûrer qu'ils en ont une, & que c'est elle qui les rend capables des proprietez qu'ils possedent : c'est pourquoy nous sommes obligez de leur attribuer celle que nous croyons estre la plus propre pour expliquer ces proprietez. Ainsi nous regarderons d'un côté la matiere magnetique comme un amas de petites vis; & nous considererons de l'autre les Pores de la Terre, par lesquels elle passe, comme des Ecrouës paralleles entre-elles, & tournées à contre-sens. Ce qui fait que les petites vis qui sont sorties d'un Pole ne sçauroient plus rentrer par le même chemin.

Ceux qui trouveront à redire à cette hypothese en pourront faire d'autres comme il leur plaira, nous serons même tout prêts à les suivre quand elles seront plus simples & plus conformes aux Loix de la nature que la nôtre, mais sans cela nous les regarderons comme entierement inutiles. Ainsi par exemple, nous n'aurons point d'égard à l'hypothese de ceux qui disent que la matiere magnetique ne vient que d'un Pole de la Terre, parce qu'ils manquent à dire la raison pour laquelle elle ne vient pas de l'autre; nous rejetterons aussi la supposition de ceux qui disent que les parties de la matiere magnetique ressemblent à des épis de bled, parce que cette figure est beaucoup plus composée que celles de petites vis que nous avons supposées.

Or cela posé, il est visible que les petites vis qui sortent du Pole de la Terre, opposé à celuy par lequel elles sont entrées, ne peuvent faire que l'une de ces trois choses, ou continuer leur mouvement vers le Ciel en ligne droite, ou rentrer aussi-tôt dans les mêmes Pores de la Terre d'où elles sortent, ou retourner par dessus la surface de la Terre dans le plan des Meridiens, pour entrer dans les mêmes Pores par lesquels elles sont déja entrées. Or la premiere de ces trois choses est impossible à cause que les Pores du second Element sont toûjours remplis de celle du premier qui est en possession de descendre vers la Terre. Il est encore impossible que ces petites vis entrent par les Pores d'où elles viennent de sortir en allant à contre-sens de ce qu'elles alloient auparavant, parce que ces Pores sont toûjours pleins d'autres petites vis qui font effort pour en sortir, il reste donc que ces petites vis continuënt leur mouvement par dessus la surface de la Terre interieure dans le plan de tous les Meridiens, pour rentrer par les mêmes endroits par lesquels elles sont déja entrées.

9. Que la matiere Magnetique se meut dans la Terre interieure à contre-sens, de ce qu'elle se meut dans la terre exterieure.

Ce mouvement se fait à peu prés de la maniere qui est representée dans cette Figure, où A B C D represente la Terre, A est le pole qui regarde le Sud, & B celuy qui est tourné vers le Nord. Les lignes de Matiere qui viennent du point F & qui vont vers E, representent les petites vis qui viennent du pole du Nord, & les lignes qui viennent du point E, & qui vont vers F, marquent celles qui viennent du pole du Sud, avec cette circonstance que comme ces petites vis sont torses à rebours les unes des autres, quand celles qui viennent du côté du Nord ont traversé la Terre au lieu de tendre vers E, elles se détournent partie vers G, & partie vers H, pour aller repasser par les mêmes pores. Par la même raison les vis qui



qui viennent du Pole du Sud ayant penetré la Terre d'une extremité à l'autre au lieu de tendre vers R, se détournent encore partie vers G & partie vers H, pour rentrer dans les mêmes Pores par lesquels elles ont déja passé; ce qui produit un Tourbillon de petites vis autour de la Terre tel qu'il paroît representé dans cette Figure.

Au reste, quand nous disons que les petites vis se meuvent par dessus la surface de la Terre, nous entendons parler de la Terre interieure, car nous ne mettons pas l'Air seulement au dessus de cette surface, mais encore toute la Terre exterieure dont il a esté parlé, * laquelle est comme une croûte ou une écorce qui couvre la Terre interieure, de sorte que les petites vis que nous appellerons cy-aprés *Matiere Magnetique*, se meuvent dans la Terre exterieure du même sens que dans l'Air, & dans ces deux Corps à contre-sens de ce qu'elles se meuvent dans la Terre interieure.

* Dans le 1. Chap. de ce Livre.

9. *Comment elle imprime sa Figure aux Pores de l'Aimant.*

Il est cependant à remarquer que tandis que la Matiere Magnetique circule sur la surface de la Terre interieure, elle doit penetrer tous les Corps qu'elle rencontre, & en les penetrant donner exactement sa figure aux Pores de ceux qui sont les plus propres à la recevoir. C'est pourquoy puis que l'experience fait voir que la Matiere Magnetique passe plus facilement par les Pores de l'Aimant que par ceux des autres Corps, nous sommes obligez de reconnoître que cette Pierre a des Pores plus propres à recevoir la Matiere Magnetique que n'en ont tous les autres Corps; il y a même lieu de penser que cette proprieté de l'Aimant consiste, non en ce que ses pores sont plus grands que ceux de tous les autres Corps; car l'experience fait voir que la Matiere Magnetique les penetre tous, mais en ce qu'ils sont tellement ajustez à la grosseur & à la figure des parties de la Matiere Magnetique qu'elle ne passe par ces Pores qu'accompagnée du seul premier Element, ce qui est cause qu'elle acquiert une grande vitesse, & par consequent cette grande force qu'elle possede.

10. *Et aux Pores du Fer.*

Or puis qu'aprés l'Aimant il n'y a point de Corps par lequel la Matiere Magnetique passe aussi facilement que par le Fer, nous devons penser que les Pores de l'Aimant & du Fer sont à peu prés semblables; En effet, il y a apparence qu'ils ne different qu'en ce que les Pores de l'Aimant sont plus fixes que

ceux du Fer, ce qui dépend vray-ſemblablement de ce qu'il y a dans les Pores du Fer de petits poils qui ſe pouvant plier & déplier en differens ſens, permettent facilement aux petites vis qui viennent de deux Poles oppoſez de paſſer ſucceſſivement par le même Pore du Fer, ce qui ne ſe rencontre pas dans l'Aimant, dont les Poils ſont plus fixes & les Pores plus conſtans.

11. *Que les Pores de l'Aimant ſont plus fixes que ceux du Fer.*

Non ſeulement les Pores de l'Aimant ſont plus fixes que ceux du Fer, ils ſont encore plus proportionnez à la groſſeur & à la figure des parties de la Matiere Magnetique, ce qui fait que cette Matiere y coule plus vîte: c'eſt par cette raiſon auſſi que quand on approche une Lame de Fer d'un Pole de l'Aimant, on voit bien que la Matiere Magnetique qui ſort de ce Pole entre dans la Lame de Fer, mais on ne voit pas qu'elle aille juſques à l'autre extremité de cette Lame, ſi elle a plus de ſept ou huit pouces de longueur. Car alors la Matiere Magnetique trouvant plus de difficulté à ſe mouvoir en ligne droite qu'à ſe détourner circulairement pour aller repaſſer par les mêmes Pores de l'Aimant, elle ſe détourne en effet, & compoſe par ce détour un petit tourbillon dont l'un des Poles eſt dans l'endroit de la Lame juſques où le tourbillon de la Matiere Magnetique a pû s'étendre.

12. *Que la Matiere Magnetique qui vient de la Terre interieure, ne ſuffit pas pour remplir les Pores de l'Aimant.*

On demandera peut-eſtre ſi l'Aimant reçoit continuellement des Poles de la Terre une nouvelle Matiere Magnetique, ou ſi c'eſt la même Matiere Magnetique qui circule long-temps autour du même Aimant. Nous repondons qu'il vient continuellement de nouvelle Matiere Magnetique des Poles de la Terre vers l'Aimant. Mais qu'il n'en vient pas aſſez pour former à tous momens un nouveau tourbillon, ce qui ſemble ſe déduire manifeſtement de ce que l'Aimant dont on ſe ſert pour faire des experiences, eſt toûjours plus fort au commencement qu'à la fin, ce qui vient vray-ſemblablement de ce que le tourbillon qui eſt autour de luy s'épuiſe enfin, ce qui n'arriveroit pas ſi les Poles de la Terre fourniſſoient ſans ceſſe une quantité ſuffiſante de Matiere pour le reparer.

Voilà en general tout ce qui regarde nôtre Hypotheſe particuliere de l'Aimant, il ne nous reſte maintenant qu'à en faire une juſte application, c'eſt auſſi ce que nous allons tâcher de

faire en commençant par l'explication des proprietez de l'Aimant qui dependent de sa vertu directrice.

13. *Pourquoy un des Poles de l'Aimant regarde toujours le Nord & l'autre le Sud.*

Or puis que la forme particuliere de l'Aimant consiste en ce qu'il est percé d'un grand nombre de Pores paralleles entre-eux, dont les uns ont la figure d'Ecrouës propres à recevoir les petites vis qui coulent du Sud au Nord, les autres la figure d'autres Ecrouës propres à recevoir les petites vis qui coulent du Nord au Sud, lesquelles sont tournées à contre-sens des autres. Nous ne serons pas en peine de rendre raison pourquoy un des Poles de l'Aimant regarde le Nord & l'autre le Sud. Parce que cela depend absolument de la forme que nous venons d'attribuer à l'Aimant : En effet, dans quelque autre situation que l'Aimant se rencontrât hors le Plan des Meridiens, les petites vis que nous avons appellées *Matiere Magnetique*, heurteroient vainement contre sa superficie sans la pouvoir penetrer, & ainsi elles le feroient tourner jusqu'à ce que la longueur de ses Pores convint avec les lignes que la Matiere Magnetique décrit dans le Plan de ces Meridiens. Ensuite dequoy l'Aimant doit estre retenu dans cette situation.

14. *Pourquoy le bout qui regarde le Nord, panche vers la Terre.*

Non seulement l'Aimant doit regarder le Nord par un Pole & le Sud par l'autre, il doit encore pancher en ces quartiers-cy vers la Terre par le Pole du Nord, & s'élever vers le Ciel par le Pole du Sud. Car de ce que la ligne que décrit la Matiere Magnetique dans le Plan des Meridiens est diversement inclinée au regard de divers endroits de la surface de la Terre, & qu'elle approche d'autant plus d'une parallele à cette surface qu'on la considere prés de la ligne Equinoctiale, sur laquelle elle est exactement parallele à l'Horizon, il s'ensuit que l'Aimant ne doit pas estre par tout également situé, & au lieu que le bout qui se tourne vers le Nord, incline en France d'un certain nombre de degrez, on doit voir cette inclinaison d'autant plus petite que les lieux où on l'observe ont moins de latitude, & l'on n'en doit trouver aucune sur la ligne Equinoctiale, au de là de laquelle le bout qui regarde le Sud se doit incliner vers la Terre.

Tout cela est confirmé par l'experience des Pilotes, car les Roses de leurs Boussoles où sont enchassées les Aiguilles aimantées (qui sont en cecy tout à fait semblables à l'Aimant) se font d'abord de telle sorte qu'estant mises sur leur Pivot elles

s'y tiennent en Equilibre, ensuite dequoy les ayant touchées de l'Aimant pour leur donner la vertu directrice, le côté qui regarde le Nord panche vers la Terre, en telle sorte qu'on est obligé de leur procurer l'Equilibre en appliquant un petit morceau de cire du côté qui regarde le Sud : mais quand les Navires où l'on se sert de ces Boussoles, approchent de la ligne Equinoctiale, on experimente que les Aiguilles s'inclinent vers la Terre par le bout qui regarde le Sud, & l'on est obligé d'ôter de la cire, & d'en ôter dautant plus qu'on approche de la ligne sur laquelle elle est tout à fait inutile. Lors qu'on continuë son chemin au delà de la ligne vers le Pole Antarctique, on se trouve obligé de mettre la Cire vers le bout de l'Aiguille qui regarde le Nord, ce qui montre évidemment que si une Aiguille aimantée estoit tout à fait libre, elle auroit en diverses contrées les diverses situations que nous venons de dire.

25. Si une Aiguille aimantée estoit portée prés d'un des Poles de la Terre, elle feroit indifferente à tourner vers quelque côté que ce fût, & pourquoy.

Or puis qu'une Aiguille aimantée qui est parallele à nôtre Horizon, ne tourne ses bouts vers le Nord & vers le Sud, qu'à cause que la Matiere Magnetique qui sort de la Terre, se meut du Nord au Sud en même temps qu'elle s'élance de bas en haut, & que son mouvement est moins détourné quand elle entre dans une Aiguille horizontale placée dans le plan d'un Meridien, que si elle estoit dans toute autre situation, il est visible que si cette Aiguille aimantée estoit portée dans quelque païs fort approchant d'un des Poles de la Terre, elle feroit indifferente à se tourner vers quelque côté que ce fût, à cause que la Matiere Magnetique se meut en ces lieux-là dans des lignes perpendiculaires à la surface de la Terre, & qu'estant forcée d'entrer dans une Aiguille horizontale, elle ne se détourne pas plus quand le bout par où elle entre est tourné par exemple vers l'Orient, que s'il regardoit le Nord; c'est ce que confirme l'experience des Pilotes Hollandois qui cherchoient par le Nord un nouveau chemin pour aller aux Indes Orientales; car quand ils furent prés du Nord, leurs Boussoles leur furent inutiles, parce que les Aiguilles tournoient indifferemment de tous les côtez de l'Horizon.

CHAPITRE XV.

Explication des proprietez de l'Aimant, qui regarde sa vertu attractrice.

LEs proprietez de l'Aimant qui regardent sa direction estant expliquées, il faut tâcher de découvrir la raison de celles qui regardent ce qu'on appelle *son Attraction*, qui consistent en ce que quand on commet ensemble le pole Boreal d'un Aimant avec le pole Septentrional d'un autre, on ne manque jamais de voir que celuy des deux qui est libre s'approche de l'autre, & s'applique à luy de telle sorte qu'il faut quelque peine pour l'en separer.

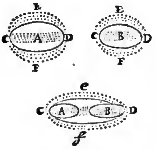
1. Pourquoy un Aimant en attire un autre, & comment il l'attire.

Ce fait estant supposé, pour en découvrir la cause voicy comment je raisonne. L'Aimant qui s'attache à un autre Aimant, doit estre poussé par quelque Corps qui se meut, & qui le touche immediatement, parce que tout mouvement se fait par impulsion, & toute impulsion est immediate. Or est-il qu'il n'y a que quatre sortes de Corps qui se meuvent & qui touchent immediatement un Aimant qui se joint à un autre, sçavoir le premier & le second Element, l'Air & la Matiere Magnetique; c'est donc un seul de ces Corps, ou plusieurs ensemble qui poussent un Aimant vers un autre. Mais ce n'est pas le premier ni le second Element qui le poussent; car le premier & le second Element penetrent l'Aimant avec la même facilité qu'ils penetrent tous les autres Corps lesquels ils ne poussent pas. Il reste donc que c'est l'Air seul, ou la Matiere Magnetique seule, ou tous deux ensemble qui poussent l'Aimant. Or ce n'est pas l'Air seul, car l'Air seul sans le secours de la Matiere Magnetique ne pousse jamais un Aimant contre un autre, ce que l'experience confirme dans deux Aimants qu'on fait rougir dans une forge, & qu'on a privez par ce moyen de leurs Tourbillons de Matiere Magnetique, lesquels ne s'attachent point l'un à l'autre; ce n'est pas non plus la Matiere Magnetique seule, car outre que cette Matiere passe facilement par l'Aimant, il n'est pas concevable qu'elle ait autant de force qu'il en faut pour coller si fortement un Aimant à un autre. Il reste donc qu'un Aimant qui se va coller à un autre, est poussé tout à la fois par l'Air & par

la Matiere Magnetique, ce qu'il falloit prouver.

2. *Ce que l'Air & la Matiere Magnetique contribuent à l'attraction de l'Aimant.*

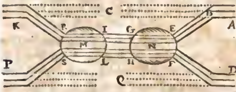
Pour concevoir ensuite ce que l'Air & la Matiere Magnetique contribuent chacun de leur côté à pousser l'Aimant, il faut considerer que quand deux Aimants sont proches l'un de l'autre, & qu'ils se regardent par des poles de different nom, la Matiere Magnetique qui sort de l'un de ces poles entre dans l'autre, ce qui fait que les deux petits Tourbillons de Matiere Magnetique se confondent; & qu'en se confondant ils chassent l'Air d'entre les deux Aimants de telle sorte que cet Air ne faisant plus Equilibre avec le poids de l'Air qui agit par derriere les Aimants, ce n'est pas merveille s'ils sont poussez l'un vers l'autre. Par exemple, si A & B sont deux Aimants si éloignez l'un de l'autre que la Matiere Magnetique qui sort du pole D de l'Aimant A, trouve plus de facilité à se détourner vers E pour aller rentrer par le pole C, que de continuer son mouvement en ligne droite vers l'Aimant B, il est visible que ces deux Aimants ne s'approcheront pas l'un de l'autre, tant parce que la Matiere Magnetique ne les pousse pas, qu'à cause que l'Air qui est entre-eux, fait autant d'effort pour les tenir écartez que l'Air qui agit par derriere, en fait pour les faire approcher.



Mais au contraire, si nous supposons que ces deux Aimants se sont approchez de telle sorte que la Matiere Magnetique qui sort de l'Aimant A, entre facilement dans l'Aimant B, pour lors les deux Tourbillons des Aimants A & B, n'en feront plus qu'un, sçavoir le Tourbillon C E D F; ce qui sera cause qu'il ne restera plus d'Air entre les deux Aimants A & B, & que par consequent celuy qui est derriere eux en D & en C, n'ayant plus de contrepoids, les poussera l'un vers l'autre : ce qu'il falloit prouver.

La Matiere Magnetique qui circule autour des Aimants A B, n'est pas la seule qui chasse l'Air d'entre-eux, celle qui vient continuellement des Poles de la Terre, contribuë encore beaucoup à cet effet, comme il paroîtra si l'on jette les yeux sur

cette Figure, pour considerer que les petites vis qui coulent dans les Plans des Meridiens estant arrivées en B & en K, au lieu de continuer leur mouvement en ligne droite vers C, se détournent vers les Aimants marquez M N. Ce que je dis des petites vis qui sont dans les Meridiens A C & K C, se doit entendre par proportion de celles



3. Que la Matiere Magnetique qui vient des Poles de la Terre, contribuë à cette attraction, & comment.

qui sont dans tous les Meridiens qu'on peut supposer dans l'espace K P & A D, c'est à dire, que toutes les petites vis qui sont dans ces Meridiens se doivent détourner vers les deux Aimants M N, dans lesquels elles entrent par les parties F E & R S, & sortent par les parties I L & G H, de telle sorte que passant ensuite d'un Aimant dans l'autre, elles chassent tout l'Air qui est dans l'espace I L G H, lequel est obligé de se retirer, non pas au derriere des Aimants, comme quelques-uns le pretendent, parce que tout y est plein, mais dans les endroits marquez C & Q, où la Matiere Magnetique luy quitte la place. Or il est visible que l'Air estant chassé de l'espace I L G H, il n'agit plus par son poids sur les côtez des Aimants qui se regardent: c'est pourquoy agissant encore par derriere sur les côtez opposez, il faut de necessité qu'il pousse les deux Aimants l'un vers l'autre; & cela par la même raison & de la même maniere qu'il pousse les Liqueurs dans les Tuyaux qui sont vuides d'Air.

4. Objection avec la reponse.

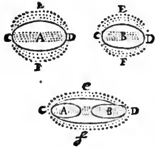
Il ne sert de rien d'objecter que le poids de l'Air ne peut estre la cause du mouvement de l'Aimant, parce qu'on observe que l'Aimant se meut dans des lieux où il n'y a point d'Air, qui le puisse pousser. Comme par exemple, dans la Machine du vuide aprés qu'elle a esté vuidée d'Air. Car il suffit de sçavoir comment on pompe l'Air de cette Machine pour reconnoitre qu'on ne l'en peut retirer tout; & que par consequent celuy qui reste, fait assez le ressort pour causer le mouvement de l'Aimant. Cela semble estre confirmé par l'experience qui fait voir que l'Aimant soûtient moins le Fer dans la Machine que de hors, ce qu'on attribuë à l'ébranlement que la Machine souffre quand on fait l'experience; mais il y a bien plus de raison de l'attribuer à ce que le poids & le ressort de

l'Air sont moindres dans la Machine que dehors. Il faut ajoûter que quand tout l'Air grossier seroit ôté de la Machine l'Air subtil dont il a esté parlé * suffiroit seul pour y causer l'attraction de l'Aimant : car il a esté prouvé par l'experience * que cet Air n'agit gueres moins par son poids & par son ressort que fait l'Air grossier.

* Dans le Chap. 2.
* Ibid.

5. *Que la Matiere Magnetique contribuë à l'attraction de l'Aimant par son mouvement circulaire, & comment.*

La Matiere Magnetique ne contribuë pas seulement à faire mouvoir un Aimant vers un autre, en chassant l'Air d'entre-eux, elle y contribuë encore par son mouvement circulaire autour des deux Aimants; car comme elle passe beaucoup plus facilement dans l'Aimant que dans l'Air, elle fait aussi continuellement effort pour diminuer la longueur des lignes courbes qu'elle décrit dans celuy-cy, afin de ne se mouvoir que dans l'autre, mais il est certain qu'elle ne peut diminuer la longueur de ces lignes qu'en faisant par le mouvement oblique avec lequel elle entre dans les deux Pierres d'Aimant, qu'elles se meuvent l'une vers l'autre, ce qui fait que le tourbillon CEDF, s'acourcit autant que ces deux Pierres s'approchent.



6. *Comment l'Aimant attire le Fer.*

Or la même cause qui fait qu'un Aimant se meut vers un autre, doit faire aussi que le Fer se meuve vers l'Aimant, au moins s'il n'est pas retenu par trop de pesanteur, ou par quelque autre cause, pourvû qu'il soit d'ailleurs à une distance proportionnée : car le Fer estant un Aimant imparfait, il devient parfait lors qu'il se trouve dans la Sphere d'activité d'une de ces Pierres qui envoye vers luy beaucoup de Matiere Magnetique, laquelle débouche ses Pores. Ce que je viens de dire du Fer, a l'égard de l'Aimant, se doit entendre de l'Aimant au regard du Fer, c'est à dire, que celuy de ces deux Corps qui est libre, se doit mouvoir vers l'autre.

7. *Comment l'Aimant chasse le Fer.*

Il reste maintenant à voir ce qui doit arriver à deux Aimants qui sont fort prés l'un de l'autre, & dont les Poles de même nom se regardent, comme il paroit dans cette Figure; où les deux

deux lettres B & B, reprefentent les deux Poles du Sud des Aimants C & D.

Pour le découvrir, il faut confiderer que la Matiere Magnetique qui fort de l'Aimant D, par le Pole B, ne peut entrer dans l'Aimant C par le Pole B, ni la Matiere Magnetique qui fort de l'Aimant C, entrer dans l'Aimant D par le Pole B, tant à caufe que les petites vis qui viennent continuellement de la Terre



exterieure, & qui tendent des Poles A A vers les Poles B B, s'y oppofent, qu'à caufe que dans cette fituation les Ecroux des deux Aimants font tournez à rebours, d'où il s'enfuit que la Matiere Magnetique qui fort de ces deux Pierres, fait effort pour les éloigner l'une de l'autre, & pour faire que la Pierre C, qui eft libre, femble fuir la Pierre D, comme fon ennemie.

Il ne faut pas croire pourtant que ces deux Pierres fe fuyent l'une l'autre par le feul effort de la Matiere Magnetique, elles fe fuyent encore principalement par le poids de l'Air qui agit avec plus de force fur les deux Poles B B, que fur les deux



Poles A A; comme il paroît dans cette Figure, où l'on voit que la plufpart de la Matiere Magnetique qui eft entrée dans les deux Pierres C & D par les Poles A A, eftant parvenuë aux Poles B B, eft obligée de circuler autour d'elles felon l'ordre des Lettres B E A, B F A; ce qui fait qu'il y a beaucoup plus de Matiere Magnetique vers les Poles A A, qu'il n'y en a vers les Poles B B, & par confequent auffi qu'il y a beaucoup plus d'Air vers les Poles B B, qu'il n'y en a vers les Poles A A. D'où il s'enfuit que l'Air qui eft vers les Poles A A, ne faifant plus Equilibre avec celuy qui eft aux Poles B B, ce dernier furmonte la refiftance de l'autre, & oblige par ce moyen les deux Aimants à s'éloigner. La proprieté qu'a un Aimant de s'approcher d'un autre, eft ce qu'on appelle *la Sympathie* de l'Aimant, & la vertu qu'il a de s'en éloigner, eft ce qu'on nomme *l'Antipathie*.

Ce n'eft pas affez d'avoir reconnu en quoy confifte la Sym-

8. *Pourquoy le Fer reçoit diversement la vertu de l'Aimant à raison des divers côtez de cette Pierre ausquels il est appliqué.*

pathie & l'Antipathie de l'Aimant, il faut encore, puis que l'Aimant a la vertu de communiquer cés deux proprietez au Fer, faire en sorte de découvrir pourquoy le Fer reçoit diversement ces proprietez à raison de divers côtez de l'Aimant ausquels il est appliqué: car par exemple, si l'on prend le Fer R S T, & qu'on applique le bout R au point B, qui est le Pole Boreal de l'Aimant P, ce Fer recevra tellement la vertu de cet Aimant, que le bout R, sera son Pole Austral, & le bout T, son Pole Boreal, à cause que les petites vis qui viennent du Sud dans l'Aimant, & en sortent par le Nord, entrent par R, & que celles qui viennent du Nord aprés estre sorties de l'Aimant par A, & avoir fait le tour de part & d'autre par l'Air, entrent par le bout T, dans le Fer.



Si ce même Fer est couché sur l'Equateur de cet Aimant, c'est à dire, sur un Cercle également éloigné de ses Poles tel que celuy qui passeroit par C D, & que le bout R soit tourné vers B, comme on le void sur la partie de l'Aimant marquée C, il y recevra encore la vertu en même sens qu'auparavant, & le bout R sera derechef son Pole Austral, à cause que les mémes vis y entrent. Mais si l'on tourne le bout R, vers A, comme on le voit sur l'endroit de l'Aimant marqué D, il perdra la vertu du Pole Austral, & deviendra le Pole Septentrional de ce Fer, à cause que ces petites vis qui entroient auparavant par R, entrent par T, & celles qui entroient par T, entrent par R.

Enfin, si le Point du milieu de ce Fer marqué S, touche le Pole Austral de l'Aimant, les vis qui viendront du Nord, entreront dans le Fer par l'endroit S, & sortiront par ses extremitez R T, d'où il s'ensuit que le Fer R S T, aura en son milieu la vertu du Pole Boreal, & en ses deux extremitez celle du Pole Austral.

Il n'y a en cela aucune difficulté, sinon qu'on peut demander pourquoy les petites vis qui sortent par A, qui est le Pole de l'Aimant, & qui entrent par S, qui est le milieu du

Fer ne vont pas plus loin en ligne droite, & se détournent de part & d'autre vers R & vers T. A quoy l'on peut repondre que ces petites vis trouvant dans le Fer des Pores qui sont plus propres à les recevoir que ne sont ceux qu'elles trouveroient dans l'Air; elles sont déterminées par cette facilité à couler le plus long-temps qu'elles peuvent le long du Fer, qui reçoit par ce moyen la vertu de l'Aimant suivant sa longueur lors qu'il est notablement plus long que large ou épais.

9. Pourquoy l'Aimant ne perd rien de sa force, lors qu'il la communique au Fer.

On peut encore repondre à ceux qui demandent pourquoy un Aimant ne perd rien de sa force, quoy qu'il communique sa vertu à une fort grande quantité de Fer, en disant qu'il n'arrive aucun changement à l'Aimant de ce que la Matiere Magnetique qui sort de ses Pores, entre dans le Fer plûtôt que dans quelque autre Corps, sinon que passant plus facilement par le Fer que par d'autres Corps; cela fait qu'elle compose un plus grand tourbillon autour de l'Aimant, lors qu'il a du Fer autour de luy, que lors qu'il n'en a pas; c'est pourquoy l'Aimant ne doit point perdre sa vertu en la communiquant au Fer, au moins si ce Fer demeure si prés de l'Aimant que la Matiere Magnetique ne fasse qu'un seul Tourbillon autour d'eux: car si elle en faisoit plusieurs, rien n'empêche de croire que l'Aimant perdroit de sa vertu; d'où vient que les meilleurs Aimants perdent beaucoup de la leur, quand on s'en sert pour faire plusieurs experiences de suite, comme il a esté remarqué. *

* Dans le 12. Art. du 15. Chap.

10. Pourquoy le Fer acquiert promptement la vertu de l'Aimant.

Le Fer même acquiert promptement la vertu de l'Aimant, parce qu'il ne faut gueres de temps aux petites vis pour passer d'une de ses extremitez à l'autre, & que dés la premiere fois qu'elles y passent, elles luy communiquent la vertu de l'Aimant, duquel elles viennent en formant dans ses Pores des Ecrouës semblables à celles de cet Aimant.

Mais si l'on retient long-temps un même Fer dans la même situation contre une Pierre d'Aimant, il acquiert une vertu plus ferme & qui ne peut si aisement luy estre ôtée, à cause que les petites branches qui avancent dans les replis de ses Pores demeurant fort long-temps couchées sur un même côté, perdent peu à peu la facilité qu'elles ont euë à se renverser sur l'autre; & l'Acier retient mieux cette vertu que le simple Fer, parce que les Pores qu'il a qui sont propres à recevoir la Matiere Magne-

tique, sont plus parfaits & en plus grand nombre ; & aprés qu'il l'a receuë, elle ne luy peut estre si-tôt ôtée à cause que les petites branches qui avancent dans ses Pores, ne peuvent pas estre si aisément renversées.

Il faut ajoûter que selon qu'un Aimant est plus grand & plus parfait, il communique à l'Acier une vertu plus forte, à cause que les petites vis entrant avec plus d'impetuosité dans ses Pores renversent plus parfaitement toutes les petites branches qu'elles rencontrent en leurs replis, outre que venant en plus grande quantité elles s'ouvrent un plus grand nombre de Pores.

11. Pourquoy l'Aimant peut communiquer sa vertu au Fer sans le toucher.

Si quelqu'un doutoit que l'Aimant puisse communiquer sa vertu attractrice au Fer sans le toucher, on peut le luy faire reconnoitre par l'experience : car, prenant une Aiguille de Boussole qui estoit devenuë un Aimant parfait pour avoir passé sur le Pole d'un Aimant, & la faisant passer en même sens fort prés du Pole opposé, on la voit tourner tout au rebours de ce qu'elle faisoit ; tellement que le Pole qui est Meridional, devient Septentrional.

12. Pourquoy un Couteau passé sur le Pole de l'Aimant à contre sens de ce qu'on l'avoit déja passé sur le même Pole, perd pour l'ordinaire la vertu qu'il avoit d'attirer d'autre Fer.

Un Couteau frotté d'Aimant attire le Fer de la même maniere que l'Aimant même ; & si l'on demande pourquoy un Couteau passé sur le Pole de l'Aimant à contre-sens de ce qu'on l'avoit déja passé, perd pour l'ordinaire la vertu qu'il avoit d'attirer ; Je repons que comme le Couteau n'estoit deveau un Aimant parfait en passant par dessus l'Aimant qu'à cause que la Matiere Magnetique avoit débouché ses Pores, & couché d'un certain sens les petites branches des parties Metalliques qui les traversoient, il perd de même cette qualité d'Aimant parfait, en passant à contre-sens sur le même Pole de l'Aimant, dautant que la Matiere Magnetique fait le contraire de ce qu'elle avoit fait, c'est à dire, qu'elle redresse ce qu'elle avoit renversé.

Cecy paroît à l'œil, car si aprés avoir mis un peu de limeure d'Acier sur une carte, on passe l'Aimant par dessous, on voit les parties de cette limeure se placer les unes sur les autres, & composer comme des poils qui se couchent sur un certain côté, & si l'on passe le même endroit de l'Aimant à contre-sens, on voit les mêmes poils se redresser, & se coucher au contraire de ce qu'ils estoient couchez.

Comme le Fer ne merite pas le nom d'Aimant si l'on n'y remarque toutes les proprietez de cette Pierre ; il ne suffit pas aussi qu'il ait des Poles, comme l'on sçait certainement que les Aiguilles des Bouffoles en ont ; il faut encore que les Poles du Fer se tournent vers les Poles de l'Aimant, ou s'en détournent comme nous avons dit, qu'il arrivoit à l'Aimant même.

13. *Pourquoy les Poles du Fer tournent vers les Poles de l'Aimant.*

Cecy paroît évidemment si l'on prend une de ces Aiguilles qui servent à coudre, car la tenant suspenduë avec un fil à certaine distance de l'Aimant, elle s'y va joindre & acquiert par la pointe la vertu du Pole different de celuy de l'Aimant auquel elle a touché. Ainsi si elle touche le Pole Septentrional, sa pointe a la vertu du Pole Meridional, & si on luy presente ensuite le Pole Meridional de la pierre, elle s'enfuit par la même raison que nous avons dit, qu'un Aimant en fuit un autre.

Cette sympathie & cette antipathie s'observent encore par un autre moyen : Il faut mettre un bout d'Aiguille d'acier sur une carte, ou sur un verre, & luy presenter par dessous l'un des Poles d'un bonne pierre, car à l'instant vous verrez que cette Aiguille se dresse sur un de ses bouts, & si vous luy presentez l'autre Pole, elle change de situation, & se dresse sur l'autre bout.

Mais si dans l'experience de l'Aiguille suspenduë par un fil, vous faites que la pointe touche le Pole de l'Aimant qu'elle sembloit fuir, elle s'en approchera desormais, & fuira celuy dont elle s'approchoit. La raison de cela est que la grande quantité de Matiere Magnetique qui sort avec impetuosité de la pierre, contraint celle qui ne passe qu'en petite quantité par les poles de l'Aiguille, de rebrousser chemin, & de se mouvoir au contraire de ce qu'elle se mouvoit ; à quoy contribuë beaucoup la souplesse des parties du Fer qui se plient assez aisément pour ne pas resister invinciblement à la nouvelle determination de la Matiere Magnetique.

14. *Pourquoy la Terre communique dans un moment au Fer la vertu de l'Aimant.*

C'est encore cette souplesse des parties du Fer qui fait que la Terre même peut en un moment luy communiquer la vertu de l'Aimant, quoy qu'elle semble n'en avoir qu'une fort foible. Voicy comment l'on en fait l'experience : On prend du Fer quel qu'il soit, pourveu que sa figure soit longue, & qu'il n'ait point encore aucune vertu d'Aimant qui

soit notable; on baisse un peu l'un de ses bouts plus que l'autre vers la Terre, puis les tenant tous deux également distans de l'Horizon, on approche une Boussole du bout qui a esté baissé, & alors l'Aiguille de cette Boussole tourne vers luy le même côté qu'elle a coûtume de tourner vers le Sud. Aprés cela on baisse l'autre bout du Fer vers la Terre, & le remettant incontinent parallele à l'Horizon proche de la même Boussole, l'on void que l'Aiguille luy presente le même côté; & si on le hausse & baisse ainsi plusieurs fois, on trouve toûjours en ces Regions Septentrionales que le bout de l'Aiguille qui a coûtume de regarder le Sud, se tourne vers le bout du Fer qui a esté baissé le dernier: ce qui montre que la seule situation qu'on luy donne au regard de la Terre, luy communique la vertu de faire tourner ainsi cette Aiguille. On peut encore faire cette experience avec les Pincettes qui servent à attiser le feu, qui ont coûtume de demeurer debout, car elles ne manquent jamais d'avoir par l'extremité d'enbas la vertu qu'on observe dans le Pole de l'Aimant qui se tourne au Nord, & d'attirer le bout d'une Aiguille de Boussole qui se tourne au Sud.

15. *Pourquoy le Fer qui demeure long-temps dans l'Air n'acquiert qu'une vertu d'attirer fort foible.*

On s'étonnera peut-estre que le Fer, s'il n'a esté touché d'Aimant, ne puisse acquerir qu'une vertu d'attirer tres-foible, comme l'experience le confirme dans tous les Fers qui demeurent long-temps suspendus en l'air; mais cet étonnement doit cesser si l'on considere que les petites vis qui tournent autour de la Terre interieure, & qui font leur Tourbillon dans la Terre exterieure, qui en est comme l'écorce, viennent en tres-petite quantité jusqu'à nous; de sorte qu'il en passe toûjours plus au travers d'un bon Aimant que dans un pareil volume d'Air; d'où il s'ensuit que les pores du Fer sont débouchez en plus grand nombre par l'attouchement de l'Aimant, qu'en demeurant long-temps dans l'Air éloignez de cette Pierre.

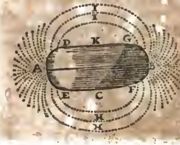
16. *Qu'il y a un tourbillon de Matiere Magnetique autour de chaque Aimant.*

Il pourroit encore rester en cela quelque difficulté, si l'on ne prenoit garde qu'outre la Matiere Magnetique qui passe de la Terre par l'Air dans l'Aimant, & de l'Aimant par l'Air dans la Terre qui est au delà de la Ligne Equinoctiale, il y a encore une certaine quantité de cette Matiere qui doit demeurer (comme il a esté dit) dedans & autour de chaque Pierre d'Aimant: la raison de cela est que l'Aimant ayant esté tiré de

la mine aussi plein de Matiere Magnetique qu'il le pouvoit estre, celle-cy aprés l'avoir traversé trouve plus de facilité à rebrousser chemin pour le traverser encore, qu'à continuer de se mouvoir en l'Air.

On peut s'assûrer de cette verité en observant les diverses situations que prendra une Aiguille de Boussole qu'on placera diversement autour d'un Aimant ; car on voit qu'estant mise vis à vis les Poles de l'Aimant, sa longueur se rencontre directement dans la Ligne qui passe par les deux Poles ; & que la faisant tourner autour de luy elle incline diversement en toutes les diverses façons que nous avons dit cy-dessus, qu'inclinoit une Aiguille de Boussole dans les diverses contrées de la Terre qui sont sous un même Meridien.

On est encore convaincu de la circulation de la Matiere Magnetique autour de l'Aimant en considerant comment elle dispose la limeure d'Acier ou de Fer qu'on laisse tomber d'en haut sur une Carte percée, dans le trou de laquelle on a enfoncé un Aimant, en telle sorte que son Axe se rencontre dans le plan de cette Carte, car l'arrangement de la limeure estant tel qu'il paroît dans cette Figure, il n'y a pas lieu de douter



qu'outre la Matiere Magnetique qui passe environ l'Axe A B, & qui continuë son chemin dans l'Air, il n'y en ait encore d'autre qui sortant par le côté F G, retourne par I & par H vers le côté D E ; & de même, qu'il n'y en ait qui sortant du côté marqué D E, retourne par I & par H vers le côté F G.

17. *Ce que c'est que la Sphere d'activité d'un Aimant.*

L'espace du Tourbillon que forme la Matiere Magnetique autour d'un Aimant se nomme *la Sphere de son activité*, ou de sa vertu, & cette Sphere est d'autant plus grande que l'Aimant est plus gros, ou du moins qu'il est plus long, parce que la Matiere Magnetique y coulant par des pores plus longs, a le loisir d'y acquerir la force de passer plus avant en ligne droite dans l'Air : ce qui fait que la vertu des grands Aimants s'étend toûjours beaucoup plus loin que celle des petits, bien que d'ailleurs elle soit quelquefois plus foible, sçavoir lorsqu'il n'y

a pas tant de conduits propres à recevoir la Matiere Magnetique dans un grand Aimant que dans un petit.

18.
Ce qui arrive à la limeure en luy presentant diversement un second Aimant.

Il faut tâcher maintenant d'expliquer ce qui doit arriver à cette limeure en luy presentant diverſement un ſecond Aimant. Suppoſons donc premierement que le pole Meridional d'une Pierre regarde le Septentrional de l'autre. En ce cas il eſt évident que les petites vis qui ſortent du Pole Meridional d'un Aimant pouvant eſtre reçûës dans le Pole Septentrional d'un autre, elles paſſent au travers de ce dernier; ce qui eſt cauſe que les petits filets de limeure qui ſont vis à vis le Pole Meridional du premier Aimant, ſe doivent étendre vers le Pole Septentrional du ſecond; ce que l'experience confirme.

Le contraire doit arriver quand les Aimants ſont tellement ſituez que le Pole de l'un regarde le Pole de même nom de l'autre; car comme la Matiere Magnetique qui ſort de l'un ne peut eſtre reçûë dans l'autre (à cauſe qu'ils ſont antipathiques) bien loin qu'elle trouve de la facilité à continuer ſon chemin vers luy, elle ſouffre de l'obſtacle par la matiere qui en ſort; ce qui l'oblige de rebrouſſer chemin, & de replier par ce moyen les petits filets de la limeure pour les ramener vers le Pole vers lequel elle tend.

Ces changemens qui arrivent à la diſpoſition ordinaire de la limeure, peuvent eſtre remarquez ſans enfoncer l'un des deux Aimants dans une Carte; car il ne faut que prendre celuy que l'on voudra, & approcher l'un de ſes Poles de la limeure de Fer, afin qu'il s'en charge autant qu'il eſt capable d'en porter. Puis tenant le même Aimant, en ſorte que le Pole couvert de limeure ſoit tourné en bas, en approcher en divers temps les deux Poles d'un autre Aimant; car faiſant ainſi, il eſt évident que quand ces Pierres ſe regarderont par les Poles de divers noms, les filets de limeure qui reſſemblent à de grands poils s'inclineront comme pour ſe joindre, mais ſi les Aimants ſe regardent par les Poles de même nom, les mêmes filets de limeure doivent s'approcher de plus prés de la Pierre où ils paroiſſent attachez, comme ſi l'on ſouffloit contre.

CHA-

CHAPITRE XVI.

Des Poles de l'Aimant & de sa Declinaison.

APRE'S avoir examiné la maniere dont la limeure d'Acier se dispose autour d'un Aimant, il est aisé de juger que ses Poles sont les extremitez d'un Pore qui est au milieu de tous les autres Pores, par lesquels entre & sort la Matiere Magnetique qui va le plus directement qu'il est possible du Nord au Sud & du Sud au Nord, & par consequent que la longueur de ce même Pore est ce qui doit passer pour l'Axe de l'Aimant. Ainsi, dans l'Aimant DEFG qui est icy representé, A & B sont les Poles & la longueur du pore AB est son Axe, lequel est, comme l'on voit, au milieu de tous les autres pores.

1. *Ce que sont les poles d'un Aimant.*



Cela supposé, il est évident que si un Aimant est divisé en deux parties suivant la ligne qui joint les deux poles, ou pour parler autrement, selon son Axe, & qu'on tienne une de ces parties penduë à un filet au dessus de l'autre, elle se doit tourner elle-même, & prendre une situation contraire à celle qu'elle avoit.: car avant la division les parties Australes estoient jointes aux parties Australes, & les Boreales aux Boreales, mais lors qu'elles sont separées, les petites vis qui sortent du Pole Austral de l'une de ces Pierres, prennent leur cours dans l'Air vers le Pole Boreal de l'autre, à raison dequoy elles font que le Pole Austral de celle qui est suspenduë se tourne vers le Pole Boreal de l'autre.

2. *Qu'est ce qui doit arriver à un Aimant qu'on coupe suivant la ligne qui joint ses deux poles.*

Il est encore évident que quand un Aimant est divisé, en telle sorte que le plan de la division coupe à Angles droits la ligne CD qui joint les deux Poles, les deux points de cette ligne qui se touchoient avant qu'elle fût divisée, & qui sont l'un en une partie & l'autre en l'autre, sont deux Poles de vertu contraire, à cause que la Matiere Magnetique qui sort par l'un peut entrer par l'autre.



3. *Qu'est ce qui doit arriver à un Aimant qu'on divise suivant une ligne qui coupe à plomb son Axe.*

4. *Pourquoy les Aiguilles des Boussoles ont les Poles aux deux bouts.*

Et parce que le Fer qui est de figure longue reçoit principalement la vertu de l'Aimant suivant sa longueur, encore qu'il luy soit appliqué en un autre sens; il est certain que les Aiguilles Aimantées doivent toûjours avoir les Poles de leur vertu precisement en leurs deux bouts, & les tourner vers le même endroit qu'un Aimant parfaitement spherique tourneroit ses Poles, s'il estoit au même endroit de la Terre où elles sont.

5. *Pourquoy un Fer spherique n'a aucuns poles determinez.*

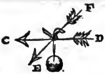
Mais il faut remarquer qu'il y a cette difference entre un Aimant spherique & un Fer de semblable figure, que comme les parties de l'Aimant sont fort roides, il est presque impossible que la Matiere Magnetique les couche d'une autre maniere qu'elles ont esté couchées dans la formation de la Pierre : ce qui fait que les petites vis doivent continuer d'y passer en même façon, & par consequent qu'un Globe d'Aimant doit avoir presque toûjours les mêmes Poles. Au contraire, quand un Globe de Fer vient de sortir de la fonte & qu'il est bien poly, ses Pores doivent estre tournez en diverses façons & sans aucun ordre certain, à cause que l'action du feu a diversement rangé toutes ses parties: c'est pourquoy quand cette action cesse, & que le Fer embrasé se refroidit, les petites vis qui coulent sans cesse par dessus la surface de la Terre d'un de ses Poles vers l'autre, peuvent disposer quelques-uns de ses Pores en la façon qu'ils le doivent estre pour qu'elles y puissent passer librement; mais aussi comme les parties du Fer sont fort soupples en comparaison de celles de l'Aimant, si l'on vient à changer tant soit peu la situation de ce Globe, la Matiere Magnetique qui va incessamment d'un Pole à l'autre, aura bien-tôt débouché de nouveaux Pores qui luy donneront un passage aussi libre que les premiers, ce qui sera cause que ce Globe n'aura aucuns Poles déterminez, & qu'il pourra attirer également de tous côtez l'Aimant qu'on luy presente. Ce que l'experience confirme.

6. *Pourquoy les Aiguilles aimantées déclinent des Meridiens.*

La declinaison de l'Aimant ou des Aiguilles aimantées choque, ce semble, ce que nous avons étably touchant la nature de cette Pierre: car s'il est vray que la Matiere Magnetique qui fait une espece de tourbillon autour de la Terre, se meuve d'un Pole vers l'autre dans le plan de tous les Meridiens, pourquoy les Aiguilles, par exemple, ne regardent-elles pas exactement le Nord & le Sud? & pourquoy faut-il qu'elles

ſe tournent preſentement en France, de telle ſorte que leur bout qui a accoûtumé de ſe tourner vers le Nord, ne regarde pas preciſement cette partie de l'Horizon, mais s'en éloigne de quatre ou cinq degrez du côté du couchant? J'ay dit preſentement, parce qu'environ l'année 1660. ou 1665. les Aiguilles Aimantées convenoient preciſement avec la ligne Meridienne. Et au commencement de ce ſiecle, elles declinoient du Nord à l'Orient, tout au contraire de ce qu'elles font aujourd'huy. Mais je reponds à cela que la Matiere Magnetique qui ſe meut dans l'Air ſe porteroit exactement du Nord au Sud, ſi elle ne ſuivoit le torrent de celle qui ſe meut dans la Terre exterieure, laquelle eſt quelquefois obligée de ſe détourner des chemins auſquels la cauſe generale la détermine par la facilité qu'elle a à paſſer par quelques endroits où des minieres de Fer ſe rencontrent.

On peut reconnoître par experience, que le Fer peut détourner la Matiere Magnetique de ſa route ordinaire : car ſi l'on place une Aiguille de Bouſſole à certaine diſtance d'un





Aimant, comme eſt icy l'Aiguille CD, au regard de l'Aimant G, dont l'Axe eſt AB, vous verrez que tandis qu'on n'approchera point d'autre Fer de cette Pierre, la Matiere Magnetique qui en ſort diſpoſera l'Aiguille à eſtre à peu prés parallele à l'Axe AB, mais ſi on en approche, par exemple, le Couteau H, de telle ſorte qu'il puiſſe recevoir la Matiere Magnetique qui ſort du Pole B, vous appercevrez que ce changement en apportera un autre à l'Aiguille laquelle paſſera de la ſituation CD, en la ſituation EF, à cauſe que la Matiere Magnetique qui ſort par le Pole E, n'entre plus par le bout de l'Aiguille D, & que celle qui ſort par le Pole A continuë d'entrer par le bout de l'Aiguille C.

7. Pourquoy leur declinaiſon n'eſt pas toûjours la même.

La declinaiſon de l'Aimant n'eſt pas ſeulement differente en divers endroits de la Terre, mais elle peut auſſi changer avec le temps en un même lieu, de ſorte que celle qu'on obſerve maintenant en France ne s'accorde pas avec celle qu'on y a obſervé en divers temps ; ce qui ne doit paroître nulle-

ment étrange quand on considere que ce changement ne depend que de la quantité du Fer & de l'Aimant qui se trouve plus ou moins grande vers un des côtez de la France que vers l'autre, non seulement à cause que les Hommes tirent continuellement du Fer de certains endroits de la Terre, & le transportent en d'autres; mais encore principalement, parce, qu'il y a eu autrefois des mines de Fer en des lieux où il n'y en a plus; & qu'il y en a maintenant en d'autres endroits où il n'y en avoit pas auparavant. Ce que je dis de la France, se doit entendre par proportion de tous les autres lieux où l'on observe le changement de declinaison de l'Aimant..

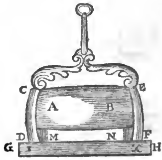
CHAPITRE XVII.

Pourquoy l'Aimant estant armé soûtient plus de Fer que lors qu'il ne l'est pas.

1. Que l'Aimant estant armé porte plus de Fer, & pourquoy.

BIEN QUE les deux Poles d'un même Aimant ayent des vertus contraires, en ce qui est de se tourner vers le Sud & vers le Nord, ils s'accordent neanmoins & s'entraident en ce qui est de soûtenir du Fer, de telle sorte qu'un Aimant armé en ses deux Poles peut porter presque deux fois autant de Fer que lors qu'il n'est armé qu'en un seulement.

Par exemple, si AB, est un Aimant aux deux Poles duquel soient jointes les deux armures CD & EF, tellement avancées en dehors vers D & vers F, que le Fer GH, qu'elles soûtiennent les puisse toucher, le Fer GH, peut estre presque deux fois aussi pesant que s'il ne touchoit qu'à l'une de ces armures. La raison de cela est que bien que les mouvemens des petites vis soient contraires les uns aux autres, en ce que celles qui sortent de l'Aimant par un de ses Poles n'y peuvent rentrer par l'autre : cela n'empêche pas neanmoins que toutes les petites vis qui sortent des deux Poles ne joi-

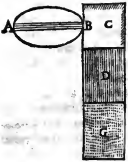


gnent leurs forces ensemble pour attacher le Fer à l'Aimant.

Pour concevoir comment cela se fait, considerez que les petites vis qui sortent par A, qui est le pole austral de l'Aimant, sont detournées par l'armure C D vers I, où elles font le pole boreal du Fer G H, & d'où elles tendent vers X, qui est le Pole austral du même Fer; de X elles entrent dans l'armure F E, & de là dans le Pole boreal de l'Aimant marqué B; par la même raison & de la même maniere les petites vis qui sortent du Pole B, retournent vers le Pole A; par la partie de l'armure E F, par le Fer H G, & par l'autre partie de l'armure D C; & par cette circulation elles donnent occasion au poids de l'Air d'attacher également le Fer aux deux parties de l'armure.

Il y a donc deux causes principales qui determinent le poids de l'air à pousser plus de Fer vers un Aimant qui est armé de deux côtez, que vers un autre qui n'est armé que d'un côté seulement. La premiere est la Matiere Magnetique qui passant de l'armure dans le Fer, & chassant d'entre deux tout l'Air qui se trouve dans son passage, donne lieu à une colomne d'Air double de pousser le Fer contre l'armure. En effet, si l'Aimant A B, n'estoit armé que d'un côté, il n'y auroit qu'une colomne d'Air égale à D M, ou N F, qui agit contre le Fer G H, au lieu qu'estant armé de deux côtez, il y a une colomne d'Air égale aux deux parties de l'armure, qui agit contre ce même Fer, & qui par consequent le pousse au double contre l'armure. La seconde est l'application immediate de la même armure au Fer, laquelle estant double dans un Aimant armé de deux côtez doit produire un double effet.

De ce que l'Aimant qui n'a qu'un pole armé n'attire pas le Fer de plus loin qu'il faisoit auparavant, nous devons juger que ce qui paroît de plus en luy quand il est armé que lors qu'il ne l'est pas, provient de ce que le Fer touche l'armure en plus de parties qu'il ne toucheroit l'Aimant s'il n'estoit point armé; ce qui donne lieu au poids d'une plus grande colomne d'Air d'agir contre le Fer pour le tenir appliqué à l'armure; car comme il a esté dit, la colle naturelle qui joint les Corps polis qui se separent mal-aisement consiste dans le repos, c'est à dire dans le Contact immediat de leurs parties causé par le poids de l'Air, ou par la pression de quelque autre Corps exterieur.



Pour concevoir cecy plus facilement, ſuppoſez que A B, eſt un Aimant, que C, eſt une armure appliquée au pole B, & que D eſt un Fer appliqué à cette armure. Cela eſtant, je dis 1. que ſi le Fer D touchoit immediatement toute la ſuperficie de l'armure C, à laquelle il eſt appliqué, il faudroit pour l'en ſeparer une force capable de vaincre le poids de la colomne d'Air G, qui agiroit par deſſous, & qui ſeroit égale à cette ſuperficie, mais alors ce ne ſeroit pas un effet de l'Aimant, mais une ſuite neceſſaire du poids de l'Air qui agiroit contre deux Corps qui ſe touchent immediatement. Je dis 2. qu'il faudra la même force pour ſeparer le Fer D, de l'armure C, quoy qu'il ne la touche pas par toute la ſuperficie, pourvû que d'ailleurs la Matiere Magnetique ſoit en ſuffiſante quantité pour chaſſer l'Air de tous les endroits par leſquels il ne la touche pas; car en ce cas la colomne d'Air G, agit autant qu'elle faiſoit auparavant, n'y ayant point d'Air entre le Fer & l'armure qui puiſſe diminuer ſon action. Mais au contraire, ſi la Matiere Megnetique ne chaſſoit pas tout l'Air qui eſt entre le Fer & l'armure, pour lors l'Air qui agiroit par deſſus diminueroit d'autant la force de la colomne d'Air, qui agit par deſſous. Cela ſe confirme, parce que ſi l'armure d'un Aimant ſe roüille, ou ſi entre l'armure & le Fer qu'on veut enlever, on interpoſe un Corps pour ſi mince qu'il puiſſe eſtre, l'Aimant ne leve pas autrement qu'il faiſoit quand il n'eſtoit pas armé; au lieu que l'interpoſition de ces Corps ne change rien dans l'action de l'Aimant, qui a coûtume de ſervir ſans eſtre armé.

Cecy ſert beaucoup à faire entendre pourquoy un Aimant qui a peu de force peut ſouvent détacher un Fer d'un Aimant fort puiſſant auquel il eſt joint; car comme cela n'arrive jamais que quand le plus foible Aimant touche le Fer qu'il doit ſeparer: Il y a lieu de croire que le Fer ne ſe ſepare de l'Aimant le plus fort pour ſe joindre au plus foible, qu'à cauſe qu'il touche ce dernier dans une plus grande partie de la ſuperficie qu'il ne touche l'autre; ce qui fait qu'il donne lieu au

poids d'une plus grande colomne d'Air d'agir contre luy.

2. Pourquoy un Aimant plus fort augmente la vertu d'un autre plus foible.

Il faut ajoûter que l'Aimant le plus fort augmente en quelque façon la vertu du plus foible par sa presence, parce qu'il envoye vers luy beaucoup de Matiere Magnetique, & qu'il concourt par là à soûtenir ce que l'autre porte déja. C'est à peu prés par la même raison que le Pole Meridional de tous les Aimants dans lesquels on ne rencontre aucune irregularité fort sensible, leve au deçà de l'Equateur plus de Fer que le Pole Septentrional, à cause que le Pole Meridional de l'Aimant peut estre aydé par la vertu du Pole Septentrional de la Terre, mais non pas l'autre.

Quelques-uns comptent pour une proprieté de l'Aimant de pouvoir soûtenir en l'Air une Piroüette de Fer pendant qu'elle tourne, & de n'empêcher pas qu'elle ne continuë de se mouvoir estant suspenduë à l'Aimant plus long-temps qu'elle ne feroit estant appuyée sur une table. Cela n'a toutefois rien de surprenant, si l'on considere que la Matiere Magnetique peut passer aussi aisement des Pores de l'Aimant dans ceux d'une Piroüette lorsqu'elle tourne, que si elle estoit arrêtée; car il s'ensuit de là que cette Piroüette doit estre attirée; mais en telle sorte neantmoins qu'il y a toûjours quelque peu d'espace entr'elle & l'Aimant: ce qui est cause que son attouchement l'arrête bien moins que ne fait celuy d'une table; quand elle est appuyée dessus & qu'elle la presse par sa pesanteur, d'où il faut conclure que si l'on se servoit d'un Aimant bien fort pour enlever une Piroüette fort legere, comme elle auroit beaucoup plus d'union avec cette Pierre qu'avec la table, elle devroit plûtôt cesser de tourner y estant suspenduë. Ce que l'experience confirme.

3. Que la roüillure détruit la vertu de l'Aimant, & pourquoy

Comme l'Aimant n'a rien de particulier que la configuration de ses Pores, il est aussi certain que si cette configuration estoit détruite, l'Aimant seroit reduit au nombre des Pierres ordinaires. C'est pourquoy, puisque nous sçavons par experience que la roüillure qui penetre jusqu'au dedans de l'Aimant ruine cette configuration des Pores, nous ne devons pas douter qu'elle ne ruine aussi la vertu de l'Aimant, & que le feu ne la luy ôte entierement, parce qu'il est assez agissant pour troubler l'ordre de ses parties, il peut même estre si violent qu'il changera la figure de ses Pores, ce que l'experience confirme: car ayant fait

rougir au feu une Pierre d'Aimant, elle n'a plus la vertu d'attirer.

4. *Que le Fer qui est autour, la conserve, & pourquoy.*

On peut ajoûter que l'air le plus sec & même le plus incapable de roüiller l'Aimant luy doit faire perdre de sa force, entant qu'il s'oppose au mouvement de la Matiere Magnetique qui se presente pour sortir de cette Pierre, & qu'il la contraint de se faire des passages en dedans & vers la superficie, comme nous avons dit que la plupart de celle qui passe dans la Terre interieure & qui sort par l'un de ses Poles, continuë son mouvement dans la Terre exterieure. Par ce moyen les Pores de l'Aimant qui sont prés de sa superficie deviennent fort differents de ce qu'ils ont esté, & le seul remede qu'on a pû encore trouver pour empêcher cette alteration de l'Aimant, est de l'entourer de plusieurs morceaux de fer qui donnent à la Matiere Magnetique un passage plus libre que l'air ne sçauroit faire; de sorte que passant commodement de l'Aimant dans le Fer, c'est seulement dans celuy-cy qu'elle se détourne pour aller du Pole d'où elle sort, vers celuy qui luy est opposé : ce qui fait qu'elle ne change pas tant les Pores de l'Aimant qui sont vers sa superficie qu'elle feroit sans cela.

Enfin le Torrent de la Matiere Magnetique qui se meut autour d'un bon & gros Aimant, peut estre si grand & si rapide, qu'il sera capable d'entrainer le petit nombre des vis qui composent le Tourbillon d'une mechante & petite Pierre laquelle doit perdre sa vertu, mais elle la recouvrera enfin, à cause que l'air luy fournira de la Matiere Magnetique à la place de celle qui luy a esté enlevée.

5. *Quelles sont les causes efficientes des proprietez de l'Aimant.*

C'est donc une chose constante que la Matiere Magnetique & le poids de l'air sont la veritable cause efficiente de tous les effets que produisent l'Aimant & le Fer aimanté, & que l'Aimant & le Fer ne contribuent à la production de ces effets que par une certaine configuration des Pores qui n'a rien d'actif, & qui n'est proprement qu'une disposition ou condition sans laquelle la Matiere Magnetique, ni les poids de l'air ne pourroient produire ces differents effets.

On découvre tous les jours de nouveaux effets de l'Aimant, dont nous ne dirons rien, tant parce que ceux que nous avons expliquez renferment tous les autres à quelques petites differences prés, qu'à cause qu'ils suffisent pour confirmer l'Hypothese que nous avons faite pour rendre raison de toutes les proprietez

proprietez de cette Pierre; ceux qui desireront sçavoir l'Histoire de ces proprietez pourront consulter M. Chamard & M. Puget lesquels ont fait sans contredit sur l'Aimant les experiences les plus exactes & en plus grand nombre, qu'aucun de ceux qui ont travaillé sur cette Matiere.

CHAPITRE XIX.

Contenant quelques Reflexions importantes sur l'origine de la Matiere Magnetique.

ENTRE les Philosophes qui cherchent l'origine de la Matiere Magnetique, les uns la croyent trouver dans le grand Tourbillon du Soleil, & les autres dans la Masse Elementaire. Les premiers disent que les parties du premier Element les plus grosses & les plus irregulieres sont obligées par les loix du mouvement circulaire à couler des Poles de chaque grand Tourbillon vers leurs centres par des Pores paralleles à leur Axe. La raison de cela est, que ces parties n'ont pas besoin de tant de force pour se mouvoir en cet endroit-là que pour conserver les mouvemens plus détournez qui se font en d'autres lieux d'où elles sont chassées vers l'Axe du Tourbillon, prés duquel ne pouvant se mouvoir qu'en longueur suivant la rectitude des Pores qui y sont, c'est une necessité qu'elles se joignent plusieurs ensemble, & qu'elles composent certains petits corps dont la figure merite particulierement d'estre remarquée; ils assûrent que ces petits corps doivent avoir la figure d'un triangle en leur largeur & profondeur, à cause qu'ils passent par de petits espaces triangulaires qui se trouvent au milieu de trois petites boules du second Element qui se touchent; & pour ce qui est de leur longueur, ils ne croyent pas qu'il soit aisé de la déterminer, parce qu'il ne semble pas qu'elle dépende d'aucune autre cause que de l'abondance de la Matiere dont se forment ces petits corps : mais il suffit que nous les concevions comme de petites colomnes à trois rayes ou canaux, & tournées à peu prés comme la coquille d'un limaçon de telle sorte qu'elles puissent passer en tournoyant par les petits intervalles qui se rencontrent infailliblement entre trois boules qui se touchent; car comme ces petits Corps peuvent estre beau-

coup plus longs que larges, & qu'ils passent fort promptement entre les petites boules du second Element, pendant que celles-cy suivent le cours du Tourbillon qui les emporte autour de son Axe, ils pretendent que les trois Canaux qui sont en la superficie de chacun de ses petits Corps doivent est tournez en vis, & qu'ils doivent estre plus ou moins tournez, ainsi à proportion que ces petits Corps passent par des endroits qui sont plus ou moins éloignez de l'Axe du Tourbillon, à cause que les parties du second Element tournent plus vîte aux endroits qui en sont plus éloignez qu'en ceux qui en sont plus proches. Ce sont ces Corps canelez qui forment les tâches du Soleil.

Les autres qui aiment mieux chercher l'origine de la Matiere Magnetique dans la Masse Elementaire que dans le Tourbillon du Soleil, disent que les parties du premier Element qui ont des Figures plus irregulieres, & qui coulent des Tourbillons voisins dans ceux des Planetes, se doivent joindre plusieurs ensemble, & composer de petits Corps canelez & tournez en vis par la même raison, & de la même maniere que les premiers ont dit que la Matiere du premier Element qui coule des Poles des grands Tourbillons vers leur centre en compose de tout semblables.

Nous repondons à cela que la Matiere du premier Element se pourroit peut-estre figer dans les Pores de celle du second, comme ces Philosophes le pretendent, si toutes les boules du second Element estoient tellement arrangées que les espaces triangulaires qui sont entre-elles, concourussent directement; mais parce que cela ne peut estre, & qu'au contraire si l'on conçoit divers lits de ces petites boules qui soient au dessus les uns des autres autour de la Terre, l'intervalle qui est entre trois boules du lit le plus éloigné, correspond vis à vis d'une boule du lit de dessous: c'est une necessité que la matiere du premier Element descende vers le centre du grand Tourbillon du Soleil, ou vers celuy du petit Tourbillon de la Terre en se détournant continuellement; & elle ne peut se détourner ainsi sans que ses parties demeurent separées les unes des autres, tant parce que la pression qu'elles souffrent dans ces détours n'est pas égale, qu'à cause que la matiere du second Element qui les environne se meut sans cesse.

C'est là la principale raison qui nous a portez à abandonner

ces opinions pour en ſuivre une autre qui paroît plus vray-ſemblable, & qui eſt que la Matiere Magnetique ſe forme dans les pores de la Terre interieure, ſur tout dans ceux qui ſont paralleles à ſon Axe, & qu'elle s'y forme par la même raiſon, & à peu prés de la même maniere que nous avons dit que l'Air, l'Eau, l'Huile & les Sels ſe forment dans les pores de la Terre, qui ſont perpendiculaires au même Axe. Et il ne ſerviroit de rien de dire que cette derniere opinion renferme une difficulté conſiderable, qui eſt que ſuivant ces principes, la Matiere Magnetique qui ſe meut dans les Plans des Meridiens, devroit eſtre bien-tôt détruite à cauſe que les particules de l'Air, dans lequel elle ſe meut, luy reſiſtent ſans ceſſe: car nous demeurons d'accord que la Matiere Magnetique qui eſt déja formée ne ſubſiſte pas toûjours; mais nous croyons auſſi qu'à meſure que l'ancienne ſe détruit, il s'en forme autant de la nouvelle.

Nous ne nous arrêterons pas à examiner pluſieurs autres Hypotheſes qu'on a faites touchant l'explication des proprietez de l'Aimant, parce qu'elles n'ont rien d'une vraye Hypotheſe que le nom, telles que ſont celles dont il a eſté parlé dans le Chapitre precedent.

CHAPITRE XX.

De la nature & de l'origine de la vertu de l'Ambre, du Jayet, & de la Cire d'Eſpagne pour attirer les Pailles.

CE qui vient d'eſtre dit de la vertu de l'Aimant eſtant ſuppoſé, j'eſtime que celle de l'Ambre, du Jayet, de la Cire d'Eſpagne, de la Reſine, du Verre, & de pluſieurs autres Corps pour attirer toutes ſortes de petits fêtus, conſiſte en ce que les pores de ces Corps ſont diſpoſez de telle ſorte que la matiere du premier Element venant à s'y figer, comme nous avons dit qu'elle ſe fige dans les pores de la Terre interieure, s'y convertit en pluſieurs petits Corps qui ont la même figure que les pores qui leur ont ſervy de moule, & qui ſe mouvant ſans ceſſe du centre de ces Corps vers la ſuperficie, parviennent enfin dans l'Air où trouvant plus de difficulté à con-

tinuer leur mouvement, ils sont obligez à retourner en arriere pour rentrer dans les pores d'où ils sont sortis, dans lesquels aucune autre matiere ne sçauroit entrer aussi commodement qu'eux, parce qu'elle auroit besoin pour cela d'estre trop divisée, de sorte que ces petits Corps font autour de l'Ambre & du Jayet un Tourbillon à peu prés semblable à celuy que la Matiere Magnetique forme autour de l'Aimant.

Cela estant ainsi, si ces petits Corps se meuvent plus aisément dans les Pailles & dans les Fetus que dans l'Air, comme nous le supposons; il y a lieu de penser que sortant de l'Ambre & continuant à se mouvoir en ligne droite vers les Pailles, ils chassent tout l'Air qui se rencontre dans leur chemin, & que cet Air estant chassé, celuy qui agit par son poids par derriere les Pailles & les Fetus, les pousse vers l'Ambre par la même raison que nous avons dit qu'il pousse le Fer vers l'Aimant.

1. *Que la matiere du premier Element se peut figer dans les Corps durs.*

Il ne faut pas penser aussi que la Matiere du premier Element ne se puisse figer que dans les pores de la Terre interieure, elle peut se figer encore dans les pores de plusieurs autres Corps qui sont sur la superficie de la Terre exterieure, & c'est generalement dans tous ceux où elle se trouve tellement serrée qu'elle ne se peut mouvoir que suivant leur longueur. Aussi voyons-nous que la surface des vieux murs se couvre d'un certain Sel, dont une partie de la production peut estre raisonnablement attribuée à la Matiere du premier Element qui s'est figée dans les pores longs & droits des Pierres, comme elle se fige dans la Terre interieure pour former tous les autres Sels.

2. *Pourquoy tous les Corps durs n'ont pas la proprieté d'en attirer d'autres.*

Mais, quoy que le premier Element se fige dans les pores de la plusspart des Corps durs, il ne faut pas croire pourtant que les particules qui en sont formées doivent rendre tous ces Corps capables d'en attirer d'autres; car il se peut faire qu'elles ne penetrent pas ces Corps plus aisement que l'Air, ou qu'elles n'ont pas assez de force pour chasser l'Air d'entre les Corps d'où elles sortent, & ceux dans lesquels elles vont entrer.

Il y a peu de Corps durs dans lesquels on ne puisse raisonnablement supposer qu'il se forme de petits Corps de la Matiere du premier Element qui s'y fige: on peut même penser que ces petits Corps font un Tourbillon, autour de

ceux dans lesquels ils se sont formez comme la Matiere Magnetique en fait un autre autour de l'Aimant : Et enfin rien n'empêche de croire que tous les Corps durs ausquels on attribuë quelque vertu cachée, ne puissent produire leurs effets par le moyen de ces petits Corps qui circulent autour d'eux. C'est peut-estre de cette façon que le Liege pendu au cou d'une Chienne qui a nouvellement mis bas, luy fait perdre le lait, & que les os de la cuisse d'un Lievre portez à la poche soulagent ceux qui sont affligez de la Scyatique, & ainsi des autres. Ajoûtez que rien ne nous empêche de croire que tous ces petits Corps se forment dans la Terre interieure contre la Matiere Magnetique.

CHAPITRE XXI.

De la nature & des proprietez des Corps soupples & des Corps fragiles.

L'Experience faisant voir que tous les Corps durs sont soupples ou fragiles ; il nous reste à dire en quoy consiste leur soupplesse & leur fragilité.

1. *Ce que c'est que les Corps* Soupples.

On appelle Corps *Soupples*, ceux dont la tissure des parties est telle que ces parties s'entrelassent comme les anneaux d'une chaisne, ou comme les petits cordons qui composent une grosse corde. Au contraire on appelle Corps *Fragiles* ceux qui n'ont point cet embarras de tissure, & qui ne sont durs que parce que leurs parties se touchent en quelques endroits sans avoir aucun autre engagement ensemble.

2. *Ce que c'est que les Corps* Fragiles.

Les Metaux peuvent estre pris pour servir d'exemple des Corps soupples, c'est à dire des Corps qui se peuvent ployer sans se rompre, & la pluspart des Mineraux, comme les Pierres, les Cailloux, &c. peuvent estre pris pour exemple des Corps fragiles ; c'est à dire, des Corps qui se rompent plûtôt que de ployer.

On ne peut pas douter que la fragilité & la soupplesse des Corps ne consistent en ce que nous venons de dire, si l'on considere l'endroit par où l'on aura rompu une piece de Metal, & celuy par où l'on aura rompu un Mineral ; car le Metal paroissant inégal & comme dentelé, c'est une marque évidente que les parties qui sont aux extremitez d'une moitié entrent

assez avant dans les parties de l'autre. Au contraire la coupe des Mineraux paroissant beaucoup plus polie, c'est une marque que les parties d'une des moitiez touchoient seulement les parties de l'autre sans s'y enfoncer & sans s'engager aucunement avec elles.

3. Pourquoy il y a des Corps souples qui sont roides, & en quoy consiste leur roideur.

Cela supposé, il est évident que la pluspart des Corps simples doivent estre roides; c'est à dire, tels que quand on les ploye ils font effort de se redresser comme d'eux-mêmes; la raison de cela est qu'en les ployant, leurs Pores deviennent plus petits du côté concave de l'Arc qu'ils ne le sont du côté convexe; ce qui oblige la Matiere du second Element qui entre par le côté convexe où les Pores sont plus grands, de faire effort pour sortir par le côté concave où ils sont plus petits, ce qu'elle ne peut faire si les Pores de ce côté-là ne s'aggrandissent: Or il est certain qu'ils ne peuvent s'aggrandir, si ce n'est que les Corps souples se remettent au même état où ils estoient avant qu'ils fussent ployez; & si en se remettant ils ne font sentir cette force qu'on nomme *Roideur*, & que les Ouvriers appellent *Ressort*, laquelle consiste en general en ce que les Corps qui ont esté ployez, font effort pour se redresser comme d'eux-mêmes.

4. Pourquoy tous les Corps souples ne sont pas roides.

Neanmoins, cette proprieté ne se doit pas trouver indifferemment dans toute sorte de Corps souples; car il y en a qui ont les Pores si grands que quoy qu'on les retrecisse en les ployant, ils demeurent encore assez ouverts pour donner passage à la matiere du second Element. Ainsi les sens nous faisant voir que l'Acier qui n'est pas trempé a ses grumeaux plus gros, & par consequent ses Pores plus grands que l'Acier qui est trempé, l'on comprend aisement que ses Pores se peuvent retrecir sans apporter aucune contrainte à la Matiere subtile qui passe au travers; d'où il s'ensuit que l'Acier qui n'est pas trempé estant ployé ne doit pas se redresser. C'est aussi ce qu'on experimente dans une Lame d'Epée qu'on a fait rougir dans le feu, & qu'on a laissé refroidir lentement, laquelle ne se redresse plus; mais si l'on vient à la battre à froid sur l'enclume, parce qu'en la battant ainsi on approche les parties les unes des autres, & qu'on retrecit les Pores, elle fait encore le ressort qu'elle ne faisoit pas auparavant.

Si l'on tient un Arc long-temps bandé, principalement s'il

est de bois ou d'autre matiere qui ne soit pas des plus dures, la force avec laquelle il tend à se débander diminuë avec le temps; la raison de cela est que les parties du second Element qui passe par ses Pores, les élargissent peu à peu, & les accommodent enfin à leur grosseur & à leur figure, de telle sorte qu'elles ne font plus aucun effort.

5. Pourquoy la roideur des Corps diminuë avec le temps.

Il y a donc cette difference entre le ressort des Corps durs & celuy des Corps liquides, comme de l'Air par exemple, que le premier depend de la Matiere du second Element, & que le second depend de la Matiere du premier. La raison de cette difference est que les branches de l'air estant fort minces leurs Pores sont si petits qu'ils ne peuvent recevoir que les parties les plus subtiles du premier Element, au lieu que les Pores des Corps durs qui sont plus grands, admettent celle du second. La pluspart même des Corps durs peuvent avoir des Pores si larges que quoyqu'on les plie, le second Element s'y conserve toûjours un passage libre, & ne fait par consequent aucun effort pour les redresser.

6. Que le ressort de l'Air depend du 1. Element, & celuy des Corps durs du second.

On ne doit pas trouver à redire à ce que nous avançons du ressort, quelque reflexion qu'on fasse sur la force que quelques-uns ont de se débander, & quelque peine qu'on ait à se persuader qu'une si petite cause que la Matiere subtile, soit capable de produire un si grand effet: car, pour se satisfaire là-dessus, on n'a qu'à observer qu'encore que la Matiere subtile qui passe par un seul Pore, n'ait pas beaucoup de force en particulier, cela n'empêche pas que celle qui passe par tous les Pores en même temps, ne soit efficace; de même que les petites parties d'eau qui volent en l'air en un temps humide, le sont assez pour étendre les parties d'une grosse porte de bois qui avoit esté resserrée par la chaleur de l'Esté.

On peut ajoûter à cela une verité qui est demontrée dans les Mechaniques, qui est qu'un Corps qui se meut entre deux autres tellement disposez que son chemin se retrecit insensiblement, est capable de les écarter, & de faire, pour petit qu'il soit, ce que des chevaux attelez & qui tireroient à l'opposite l'un de l'autre ne pourroient faire, comme nous voyons qu'un coin avec sa figure fort aiguë & une mediocre percussion écarte les parties d'une piece de bois qui resisteroient à de grands efforts. Ce qui convient justement à nôtre Matiere subtile,

puis qu'elle se meut dans des Corps qui estant ployez ont des Pores qui vont en se retrecissant : d'où il s'ensuit que la Matiere subtile est la veritable cause efficiente de la roideur des Corps, & que les Corps mêmes ne contribuent à leur roideur que par la configuration de leurs Pores.

7. Pourquoy les Corps fragiles se rompent quelquefois comme d'eux-mêmes.

Si les Corps fragiles n'ont pas la proprieté de faire le ressort à cause qu'ils ne peuvent se ployer, ils ont au moins celle de se rompre comme d'eux-mêmes, sans qu'on voye rien qui les touche; ce qu'il n'y a pas lieu d'admirer: car comme la Matiere subtile coule sans cesse dans leurs Pores, elle peut bien, quand elle en trouve qui sont trop étroits, écarter tellement leurs parties qu'elles se separeront tout à fait à cause du peu de liaison qu'elles ont ensemble. Ainsi, puisque l'Acier trempé peut estre mis en quelque façon au rang des Corps fragiles, nous ne devons pas nous étonner si les ressorts se cassent quelquefois quand on les plie; & si les roües mêmes de ces Arquebuses qu'on appelle à *Roüet* se fendent en deux sans qu'on y touche; car on peut aisement attribuer cet effet à l'action de la Matiere du second Element, qui passant au travers de ces roües & trouvant leurs Pores plus petits en certains endroits qu'en d'autres, elle fait effort pour les agrandir; ce qu'elle ne peut faire sans que ces roües se rompent comme d'elles-mêmes à cause que la Matiere qui cause leur destruction, est insensible.

Par ces mêmes raisons on pourra facilement expliquer toutes les autres proprietez des Corps durs.

8. En quoy les Metaux different des Mineraux.

Au reste, parce que tous les Mineraux sont fusibles & qu'ils ne sont pas tous *Malleables*, pour marquer cette difference, nous laisserons le nom *de mineraux* à ceux qui sont fusibles & non malleables, & nous donnerons celuy des *Metaux* à ceux qui peuvent se fondre au feu & s'étendre sous le Marteau.

Mais de quelque espece que soient les Mineraux ou les Metaux, nous dirons qu'ils sont composez immediatement des parties integrantes, que leurs parties integrantes sont composées immediatement des parties essentielles, & que leurs parties essentielles sont composées immediatement des parties radicales, dont il a esté parlé dans les Reflexions sur la premiere Partie.

Deplus,

Deplus, parce qu'il y a deux ſortes de Corps qui peuvent eſtre diviſez, ſçavoir ceux qui ſont compoſez de parties qui ont eſté actuellement diviſées, & que l'Art ou la Nature ont réünies enſuite, & ceux qui ſont compoſez de parties qui n'ont jamais eſté ni ſeparées, ni réünies ; Pour marquer cette difference, nous appellerons *Separation* la diviſion des premiers Corps, & nous nommerons *Diviſion* celle des ſeconds. D'où il s'enſuit qu'il n'y a à preſent que les parties du premier & du ſecond Element qui ont reſulté de la premiere diviſion de la Matiere, qui puiſſent eſtre proprement diviſées, toutes les autres parties des Corps ne peuvent eſtre que ſeparées les unes des autres.

9. *Quelle difference il y a entre la diviſion & la ſeparation.*

Et parce qu'il y a des Corps durs dont les parties reſiſtent à leur ſeparation d'une maniere inſenſible, & d'autres dont les parties reſiſtent d'une maniere qu'on ſent. Pour marquer cette difference, nous dirons que les premiers ſont durs d'une dureté *Abſoluë*, & que les autres ne ſont durs que d'une dureté *Reſpective*.

10. *Qu'il y a deux ſortes de dureté, l'une abſoluë & l'autre reſpective.*

Comme il a plû aux Chymiſtes de donner le nom de Mercure aux Eſprits; c'eſt à dire aux Sels acides ou acres qui ſont détrempez dans le Phlegme, cela a rendu le mot de Mercure ſi *Equivoque*, qu'il eſt neceſſaire d'en avertir & de faire remarquer qu'il ſignifie en Chymie des Eſprits qu'on tire des Mixtes par la force du feu, & dans l'uſage ordinaire du Vif-argent qui eſt une eſpece de Metal, dont il a eſté parlé.

11. *Ce que ſignifie le mot de* Mercure.

Il faut ajoûter que bien que les Liqueurs compoſées ne ſoient qu'un melange de Sel, de Soulfre & de Phlegme, ces principes ne ſont pas neanmoins tellement ſeparez dans ces Liqueurs, qu'elles en reſultent immediatement, il faut penſer au contraire qu'elles ſont compoſées de parties integrantes, dont chacune contient divers principes, mais que ces principes ont ſi peu de liaiſon enſemble, que le moindre feu eſt capable de les ſeparer; d'où il s'enſuit que les principes ſont mieux liez enſemble dans les Metaux que dans les Mineraux, & dans les Mineraux que dans les Liqueurs.

12. *Que les Liqueurs ſont compoſées de parties integrantes.*

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS.
& de leurs proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

De la nature & des proprietez des Corps Terrestres en general.

QUATRIE'ME PARTIE.

Des Proprietez qui sont communes aux Corps durs & aux Corps liquides.

CHAPITRE PREMIER.

Des Corps chauds & de leurs Proprietez.

APRE'S avoir expliqué la nature des Corps durs & des Corps liquides, & traité des Proprietez qui sont particulieres à chaque espece, il faut parler enfin de celles qui leur sont communes, & parce que la chaleur est une des principales, ce sera par elle que nous commencerons cet examen.

1. *Ce que sont les Corps chauds.*

Comme il nous a plû d'appeller *Durs* les Corps dont les parties integrantes sont en repos ; & *Liquides*, ceux dont les parties integrantes se meuvent en tout sens ; il nous plaît aussi maintenant d'appeller *Chauds* tous les Corps terrestres soit durs, soit liquides, dont les parties integrantes ont quelque sorte de tremoussement autour de leur centre.

2. *Qu'il y en doit avoir beaucoup prés de la surface de la Terre.*

Cela supposé, il n'y a pas lieu de s'étonner qu'il y ait beaucoup de Corps chauds vers la surface de la Terre exterieure, puis que le monde estant plein & la matiere impenetrable, il est necessaire que tous les Corps se frottent en se mouvant, & que ceux qui se frottent assez rudement acquierent cette sorte d'agitation, dans laquelle nous faisons consister la chaleur: c'est ainsi que la Roue & l'Essieu d'un Carrosse qui roule fort vite en temps sec, s'échauffent notablement ; Qu'un Villebrequin s'échauffe en perçant du Bois assez dur & fort épais. Qu'une piece de Fer qu'on lime, & qu'on aiguise devient chaude jusqu'à se détremper, si elle estoit quelque peu trempée, & enfin qu'une Scie qui ne fait que sa voye dans une planche de Bois, acquiert une chaleur fort considerable.

3. *Pourquoy tous les Corps qui se frottent, ne s'échauffent pas également.*

Quoy que tous les Corps qui se frottent rudement, s'échauffent, il ne faut pas croire pourtant qu'ils s'échauffent au même dégré ; car en effet, les bandes de Fer qui sont autour d'une Roue de Carrosse ne s'échauffent pas tant que fait l'Essieu, dont la raison est que les bandes ne frottant pas toûjours contre la Terre, ont le loisir de communiquer leur mouvement à l'Air qui les environne ; au lieu que l'Essieu qui frotte continuellement contre le bouton de la Roue, conserve tout le sien, & en acquiert à tout moment un nouveau.

Nous voyons encore que le Fer qu'on a mis dans un Etoc s'échauffe sans que la Lime qui se meut dessus, acquiere aucune chaleur considerable ; ce qui vient de ce que la Lime glissant sur le Fer, & le frottant non seulement par ses propres parties, mais encore par celles du Fer qu'elle a déja enlevées, & qui demeurent engagées entre ses dents, elle ébranle & agite les autres parties du Fer qui est engagé dans l'Etoc ; la Lime au contraire ne doit pas s'échauffer, parce que quand elle seroit autant frottée qu'elle frotte le Fer., comme elle a plus d'étenduë elle ne peut toucher deux fois de

ſuite le Fer par le même endroit de ſa ſurface, & il faut quelque temps entre deux, pendant lequel cet endroit de la Lime à le loiſir de perdre l'agitation dans laquelle conſiſte ſa chaleur en la communiquant à l'Air d'alentour.

Cela eſt confirmé par l'experience, qui fait voir que ſi au lieu de limer une piece de Metal on vient à l'uſer ſur le tour, comme l'Outil qui enleve les parties, s'y applique toûjours par une ſeule des ſiennes, il s'échauffe auſſi beaucoup ; il eſt vray que d'ailleurs l'ouvrage s'échauffe, bien qu'il y ait quelque temps entre les deux momens auſquels le tranchant de l'Outil s'applique à un même endroit, parce que ce temps eſt ſi court, que la ſeconde impreſſion arrive lors qu'il y reſte encore de la premiere.

Enfin, le Plomb ou le Cuivre qu'on lime, ne doivent pas s'échauffer autant que le Fer, dont la raiſon eſt que les parties du Fer eſtant plus mal-aiſées à enlever que celles du Plomb & du Cuivre, la Lime y demeure plus long-temps appliquée, & y cauſe par conſequent un plus grand tremouſſement : ce qui ſe confirme, parce que ſi l'on s'efforce de limer du Cuivre avec une Lime fort uſée, & qui n'enleve preſque rien, il s'échauffe preſque autant que le Fer.

4. Comment le Soleil échauffe les Corps terreſtres.

Outre le frottement, il y a encore pluſieurs autres moyens pour exciter la chaleur dans les Corps qui n'en ont point ; le Soleil, par exemple, qui eſt ſi éloigné de nous, peut aiſement cauſer cette ſorte de mouvement dans lequel elle conſiſte : car comme il ne pouſſe pas toûjours avec la même force toutes les parties du ſecond Element qui le touchent immediatement, & que quand il les pouſſeroit ainſi, ſon action ſeroit interrompuë par le milieu qui n'eſt pas par tout ſemblable, les rayons qui tombent enſemble ſur la même partie integrante des Corps terreſtres, preſſent inégalement ſes extremitez, & l'obligent par ce moyen à tremouſſer, c'eſt à dire, à prendre le mouvement dans lequel conſiſte la chaleur.

5. Comment les Corps chauds en échauffent d'autres.

Deplus, tous les Corps qui ſont échauffez communiquent facilement leur chaleur à ceux auſquels ils s'appliquent, par exemple, toutes les liqueurs s'échauffent quand on les met dans des vaiſſeaux qui ſont chauds, & les Corps durs s'échauffent auſſi lors qu'on les applique à d'autres Corps qui ont de la

chaleur : ce qui vient ſans doute de ce que les parties inſenſibles des Corps qui ſont chauds, communiquent le même tremouſſement qu'elles ont, aux parties inſenſibles des Corps qui ne le ſont pas.

La Fermentation eſt encore tres-propre à exciter de la chaleur dans les Corps ; mais comme nous ne ſçavons pas encore quelle eſt ſa nature, nous remettrons auſſi à dire dans la ſuite comment elle produit la chaleur.

6. *Quels sont les Corps les plus chauds.*

La chaleur conſiſtant dans cette ſorte de mouvement que nous venons de dire, c'eſt une neceſſité (le reſte eſtant égal) que plus ce mouvement ſera grand, plus la chaleur ſoit forte ; c'eſt pourquoy s'il y a des Corps dont le tremouſſement des parties inſenſibles ſoit beaucoup plus grand que celuy des parties des Corps, dont nous venons de parler, il faudra que ces Corps ſoient beaucoup plus chauds. Or nous ſçavons par l'experience que le feu eſt de cette ſorte ; car il paroît que la pluſpart des parties du bois qui ſervent à le nourrir s'échappent du lieu où elles ſont dés qu'elles ont pris ſa forme : ce que nous n'avons pas remarqué dans les exemples precedens, dans leſquels il n'y a eu qu'un mediocre tremouſſement des parties inſenſibles qui ne ſe deſuniſſoient pas entierement ; d'où il s'enſuit que le feu doit eſtre la choſe du monde la plus chaude.

7. *Qu'il y a des Corps plus chauds que le feu.*

Toutefois cela ſe doit entendre, (le reſte eſtant égal) car ſi l'on veut juger du plus ou du moins de la chaleur par la quantité du mouvement, il ne repugne pas qu'il y ait des Corps plus chauds que le feu même, pourveu qu'ils ayent des parties qui ſoient à proportion plus maſſives que celles du feu ne ſont agitées. Tel eſt un fer qui n'eſt pas tout à fait embraſé au regard de la flamme de paille ; car, par exemple, ſi chaque partie de celle-cy a quatre fois plus de viteſſe, & que chaque partie de celuy-là ait cinq fois plus de maſſe, chaque partie de fer aura un degré de mouvement plus que n'en a chaque partie de paille, * & par conſequent elle aura une chaleur plus violente.

* Par la 5. Max. des 4. Refl. Phyſ.

Ce que je dis de la chaleur des Corps durs, ſe doit entendre par proportion de celle des Corps liquides ; c'eſt à dire, que les Corps liquides ſont chauds quand leurs parties inſenſibles tremouſſent autour de leur centre, & que leur chaleur eſt

plus ou moins forte, suivant que ce tremoussement est plus ou moins grand.

CHAPITRE II.

De la nature du Feu, ce qui le produit, & comment il se conserve.

1. *Ce que c'est que le Feu.*

COMME nous avons voulu appeller *Chauds*, les Corps dont les petites parties n'ont qu'un simple tremoussement autour de leur centre, il nous a plû aussi de nommer *Feu* les Corps terrestres dont les parties insensibles sont presque separées les unes des autres, & tellement environnées de la Matiere du premier Element, qu'elles en reçoivent autant de sa vitesse, que la liaison qui est encore entr'elles, le leur peut permettre.

Je dis que le Feu est un Corps terrestre; pour marquer ce qu'il a de commun avec les Corps chauds & avec la flamme, dont il sera parlé ensuite. Et j'ajoûte, dont les parties insensibles sont presque separées, &c. pour marquer ce qu'il a de different de l'un & de l'autre.

Il ne s'agit maintenant que de chercher ce qui peut tellement ébranler les parties des Corps terrestres qu'elles soient prêtes à se dégager entierement les unes des autres, & à ne nager plus que dans la Matiere du premier Element; car si nous pouvons rencontrer cela, nous serons assûrez d'avoir trouvé la veritable cause du Feu.

2. *Pourquoy les Mouvements violens produisent le feu.*

Or, je remarque que tous les mouvemens violens sont tres-propres à produire cet effet; parce que les parties terrestres ausquelles ils se communiquent, bien qu'elles soient d'abord entourées du second Element, elles se meuvent neanmoins assez vite pour le chasser d'autour d'elles, & pour n'y admettre que le premier Element, lequel augmentant de beaucoup leur agitation les dispose à se separer bien-tôt les unes des autres pour prendre la forme de la flamme.

Cela se prouve par l'exemple d'un Miroir concave, ou d'un Verre convexe par lesquels on excite du Feu dans des Corps combustibles, en faisant que plusieurs rayons qui venoient du Soleil vers differents points de ces Corps, joignent leurs forces en un seul.

C'eſt encore de cette ſorte qu'un Charbon allumé qui agit contre du bois ou contre quelqu'autre Corps combuſtible produit du Feu ; car comme ſes parties viennent à heurter contre celles du bois, elles les ébranlent de telle ſorte qu'elles ſont bien-tôt prêtes à ſe ſeparer pour ne nager plus que dans la Matiere du premier Element, qui leur donne la forme de flamme.

3. *Comment le Feu ſe conſerve.*

Ce n'eſt pas aſſez de ſçavoir comment le Feu eſt produit, il faut encore tâcher de reconnoître comment il ſe conſerve : car il eſt certain que s'il n'avoit quelque nouvelle nourriture, il s'é-teindroit bien-tôt, tant à cauſe que les parties terreſtres dont il eſt compoſé, ſe choquant les unes les autres, ſe diviſent en des parties ſi petites, qu'elles n'ont plus la force de reſiſter au ſecond Element, que parce qu'en pouſſant le ſecond Element de tous côtez, elles paſſent la pluſpart hors du lieu où elles eſtoient, & s'engagent parmi les parties de l'Air, ou perdant leur mouvement à force de le communiquer, elles prennent enfin la forme de fumée.

4. *Quels ſont les Corps qui ſont propres à entretenir le Feu.*

Il eſt donc vray que le Feu a beſoin de nourriture pour ſe conſerver quelque temps dans le même lieu, je veux dire qu'il doit eſtre voiſin de quelque Corps, dont les parties puiſſent venir à la place des ſiennes à meſure qu'elles ſe diſſipent ; c'eſt pourquoy il n'y a point de Corps qui ſoient propres à nourrir le Feu, que ceux qui ont les trois conditions ſuivantes. La premiere eſt d'avoir des Pores aſſez grands. La 2. eſt d'avoir des parties ſi inégales qu'elles puiſſent eſtre ſucceſſivement ſeparées les unes des autres par l'action du Feu qu'elles doivent nourrir. Et la 3. d'avoir un grand nombre de parties aſſez groſſes pour pouvoir repouſſer l'Air & le ſecond Element. Ces trois conditions ſemblent ſe rencontrer conjointement dans toutes ſortes de bois, qui en cela ne different que du plus au moins. Auſſi brûlent-ils tous, mais les uns plus aiſement que les autres, & entre tous, ceux qui ont les plus grands Pores, ſe conſument plûtôt.

5. *Pourquoy quand on ſouffle contre un Charbon embraſé il s'enflamme.*

Lors que les parties qui ſortent d'un Corps qui eſt en feu, ſont en grand nombre, & qu'elles ont aſſez de force pour chaſſer l'Air & le ſecond Element d'autour d'elles, tout cet eſpace ſe remplit de flamme, mais ſi elles ſont en petit nombre, ces Corps brûlent ſans s'enflammer. C'eſt pour cette raiſon que

quand on souffle contre un Charbon embrasé, il se couvre tout de flamme, parce qu'on en fait sortir un grand nombre de parties qui brûlent en même temps, au lieu que sans cela il se consumeroit sans s'enflammer.

6. *Pourquoy les Meches & les Charbons couverts de cendre se consument sans s'enflammer.*

Si les Corps combustibles sont composez de parties égales, & tellement disposées que les premieres qui s'embrasent ayent la force d'embraser les autres, sans toutefois qu'elles puissent s'élever en haut & en chasser l'Air & le second Element pour y composer de la flamme, le Feu se conserve dans ces Corps jusqu'à ce qu'il les ait consumez, c'est ce qui arrive aux meches dont les Soldats se servent pour leurs mousquets; si au contraire les parties des Corps combustibles sont inégales & peu agitées, le Feu ne s'y conserve que parce que les plus subtiles qui sont déja embrasées se trouvant engagées parmy plusieurs autres plus grosses qui ne le sont pas, ont besoin de quelque temps pour s'en dégager. C'est ce qu'on experimente dans les Charbons qui estant couverts de cendre, conservent le feu pendant longtemps.

7. *Pourquoy les Corps les plus propres à faire du Feu sont ceux qui contiennent beaucoup de Sel & de Soulfre.*

De la maniere dont le Feu se produit & se conserve, il est aisé d'inferer que le bois & tous les autres Corps durs dont on peut faire du feu, doivent contenir beaucoup de Sel & de Soulfre. Ils doivent contenir du Soulfre pour trois raisons. 1. Parce que le Soulfre dans ses petites branches contient beaucoup du premier Element. 2. Parce que les Soulfres ont des Pores assez grands pour recevoir les parties terrestres qui sont déja enflammées. 3. Parce que les parties sulfureuses qui sont déja en mouvement, peuvent aisement entraîner celles qui sont en repos à cause de l'étroite liaison qu'elles ont ensemble.

Les Corps combustibles doivent contenir du Sel volatil pour deux raisons. 1. Parce que les Sels volatils sont plus propres à repousser l'Air & le second Element d'autour du Feu que les Soulfres. 2. Parce que les Sels volatils qui se meuvent autour de leur centre, décrivent des Cercles plus grands que ne font les Soulfres, & admettent par consequent une plus grande quantité du premier Element laquelle rend le Feu plus vif & plus actif. Cela est si vray que tous les Corps qui sont destituez de l'un ou de l'autre de ces principes, sont inutiles pour entretenir le Feu, comme il arrive au bois pourry.

Quand nous disons que les Corps combustibles doivent avoir des

de Pores assez grands, nous supposons que ces Pores ne soient pas remplis de quelque Matiere qui n'en puisse estre chassée que difficilement : car c'est pour cette raison que le bois vert dont les Pores sont remplis de beaucoup d'eau, ne brûle presque pas en comparaison du bois sec, des Pores duquel l'Air qui les remplit, peut estre aisement chassé. Nous ne disons rien du Feu des Liqueurs, parce qu'elles ne sont propres qu'à exciter de la flamme dont nous allons parler.

8. *Pourquoy le bois vert ne brûle pas aussi bien que le bois sec.*

CHAPITRE III.

De la nature & des Proprietez de la Flamme.

APRE'S ce qui vient d'estre dit du Feu, il est aisé de comprendre que la Flamme n'est *qu'un Feu tout à fait dégagé*, c'est à dire, *qu'un Feu dont les parties sont tellement agitées, qu'elles se separent entierement les unes des autres, & ne nagent plus que dans la seule Matiere du premier Element.*

1. *Ce que c'est que la Flamme.*

Pour concevoir ensuite ce qui se passe dans la production de la Flamme, il faut considerer le Flambeau A B, & penser qu'il y a plusieurs parties de Cire qui se meuvent fort vîte dans tout l'espace C D E, où elles composent de la Flamme, parce qu'elles nagent dans le seul premier Element. Il faut penser encore que les parties de Cire qui composent la Flamme, tendent toûjours à monter plus haut, à cause que leur grande agitation les rend plus legeres que l'Air qui les environne, lequel ayant esté obligé de descendre, fait continuellement effort pour remonter en sa place, en laquelle il remonteroit en effet, si de nouvelles parties de Cire qui sortent de la méche, & qui commencent à suivre le cours du premier Element, ne l'en empêchoient : ce qui est confirmé par l'experience qui fait voir que dés que les parties de Cire cessent de sortir, ou qu'en sortant elles n'ont pas assez de force, la Flamme cesse dans l'espace C D E, & l'Air occupe sa place.



2. *Comment la Flamme se produit.*

3. *D'où vient la Figure Pyramidale de la Flamme.*

La Figure Pyramidale de la Flamme dépend principalement de ce que sa legereté la portant en haut, & luy faisant diviser l'Air, elle doit estre plus étroite en l'endroit où elle finit, qu'en celuy où elle commence. La raison de cela est, que les parties qui sont en son extremité superieure ayant déja beaucoup perdu de leur mouvement sont devenuës impuissantes, pour resister à l'Air qui tend à les resserrer, comme il se voit



en E; mais aussi quand les parties de Cire qui sont en la partie superieure de la flamme, ne peuvent plus resister à l'effort de l'Air, elles se glissent entre ses parties & y composent la fumée, laquelle chasse une quantité d'Air pareille à la sienne en la place qu'elle quitte. Par exemple, lors que la fumée monte vers H, elle fait descendre l'Air par I & par K vers B, où rasant la méche, il pousse vers la Flamme les parties de Cire qui servent à la nourrir. Ce mouvement circulaire de l'Air vers la Flamme se fait connoître par l'experience qui fait voir que quand une Chambre est toute bouchée à la reserve de quelque petit trou, si l'on y fait du feu, l'on sent par ce trou un vent qui est d'autant plus violent que le feu est considerable.

4. *Pourquoy le bois est moins propre à nourrir le Feu que l'Huile & la Graisse.*

Ce que je viens de dire de la maniere dont la Flamme d'une Chandelle s'entretient, se doit entendre par proportion de celle dont toutes les Flammes se nourrissent, soit que ces Flammes soient engendrées de quelque Corps dur, comme du bois, soit de quelque Liqueur, comme d'Huile ou de Graisse, avec cette seule difference que le bois est moins propre à nourrir la Flamme que l'Huile & la Graisse, dont les parties rameuses qui sont les premieres enlevées par le feu entraînent les secondes, les secondes les troisiémes, & ainsi de suite jusqu'aux dernieres, à peu prés comme quand on file de la Laine, les premiers brins entraînent successivement tous les autres.

5. *Qu'il y a trois choses qui sont principalement*

Cela supposé, il paroît évident qu'il y a trois choses qui sont principalement requises à la conservation de la Flamme. La premiere est qu'elle contienne des parties terrestres qui estant mûës par le premier Element puissent repousser

l'Air & le second Element qui tendent à descendre en leur place. La 2. est qu'il y ait auprés de la Flamme quelque Corps qui luy fournisse toûjours de la Matiere terrestre pour succeder à la fumée qui en sort : Et la 3. que la Flamme soit environnée de quelque Corps terrestre qui contienne beaucoup de Matiere du premier Element.

necessaires à nourrir la Flamme, & quelles.

Je dis en premier lieu, que les parties de la Flamme doivent avoir la force de repousser l'Air & le second Element, qui tendent à descendre en leur place, parce que si elles ne l'ont pas, l'Air & le second Element descendent en effet, & en descendant détruisent la Flamme. C'est ainsi que sont détruites toutes les Flammes qui cessent faute de nourriture.

Je dis en second lieu, qu'il faut auprés de la Flamme quelque Corps qui serve à la nourrir en luy fournissant une Matiere terrestre suffisante, la raison en est que les parties de la Flamme se changeant continuellement en fumée, il est absolument necessaire que d'autres parties succedent en leur place ou que la Flamme perisse. Ce qui fait voir que quoy que la Flamme d'une Chandelle paroisse toûjours la même, elle change neanmoins à tout moment, & que ce n'est pas tant une seule Flamme qu'on voit en regardant une Chandelle qu'une succession de plusieurs Flammes.

Je dis, en luy fournissant une Matiere terrestre suffisante, pour faire entendre que la Matiere terrestre qui sert à nourrir la Flamme, doit estre en une certaine mesure au dessus & au dessous de laquelle elle devient inutile : car en effet, si elle est trop petite, l'Air & le second Element luy resistent ; & si elle est trop grande, le premier Element ne peut la mouvoir. Ainsi par exemple, si les Charbons embrasez ne sont pas toûjours couverts de Flamme, c'est que les parties qui s'en exhalent, n'ont pas assez de force pour écarter l'Air, & si un Flambeau qu'on renverse, s'éteint, c'est que la Matiere du premier Element ne peut pas mouvoir toutes les parties de Cire qui vont occuper la place où estoit la Flamme.

Il paroît, par ce qui vient d'estre dit, qu'afin que les parties des Corps qui servent à entretenir la Flamme, puissent estre separées du second Element qui les environne, il est necessaire qu'elles soient tellement liées ensemble que le second Element soit chassé de leurs Pores auparavant qu'elles soient en-

tierement des-unies ; ce qui se rencontre exactement dans tous les Corps durs qui peuvent brûler ; & quand aux Liqueurs qui brûlent, dés que quelque Flamme touche leur seule superficie, il faut de necessité que leurs parties soient fort subtiles, & tellement branchuës qu'elles ayent quelque engagement ensemble. C'est pourquoy puisque l'Eau de vie brûle fort aisément, il y a lieu de croire qu'elle a des parties de cette nature.

En troisiéme lieu, il est necessaire pour conserver la Flamme qu'elle soit environnée de quelques Corps terrestres qui contiennent beaucoup de Matiere du premier Element : c'est par cette raison que la Flamme ne peut subsister loin de l'Air, lequel estant fort compressible, & d'ailleurs fort remply du premier Element, il en peut fournir une plus grande quantité, que ne feroit la Matiere du second Element, laquelle n'estant pas compressible ne contient du premier Element qu'autant qu'il en faut pour remplir les espaces qui sont entre ses petites boules. Cela est confirmé par plusieurs experiences, qui font voir que les Corps le plus combustibles ne brûlent pas dans les lieux où il n'y a point d'Air. Par exemple, la poudre ne s'emflamme point dans la Machine du vuide dont on a pompé l'Air, au lieu qu'elle prend feu fort facilement dés qu'elle est hors de cette Machine. L'on voit encore qu'un morceau de Phosphore urineux brûle facilement quand il est dans une phiole pleine d'Air, qu'il cesse de brûler dés qu'on a pompé l'Air de cette phiole, & qu'il recommence à luire dés que l'Air qui avoit esté pompé, est introduit de nouveau.

Et il n'importe de dire que lors que le Phosphore est presque éteint, loin que l'Air le rallume, il acheve de l'éteindre : car il ne s'ensuit pas delà que l'Air manque de Matiere du premier Element, mais il suit seulement que le mouvement des particules du Phosphore est si petit, qu'il n'a pas la force de comprimer l'Air pour en exprimer le premier Element ; ce qui est cause que l'Air au lieu d'augmenter le mouvement des particules du Phosphore le diminuë, en resserrant ces parties les unes contre les autres par la force de son ressort.

Il faut ajoûter que l'Air ne contribuë pas seulement à entretenir la Flamme par la Matiere du premier Element qu'il fournit en abondance, mais encore par le Nitre qu'il contient,

lequel eſtant mêlé avec les Soulfres des Corps combuſtibles ſert merveilleuſement à les dilater.

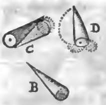
CHAPITRE IV.

De la Poudre à Canon, & comment elle s'enflamme.

I. *De quoy la Poudre à Canon eſt compoſée.*

IL n'y a pas lieu de s'étonner que la Poudre prenne ſi-tôt feu, ni qu'elle le retienne ſi peu de temps qu'elle fait, ſi l'on conſidere que le Soulfre, le Salpêtre & le Charbon ſont les ſeuls ingrediens dont elle eſt compoſée. Car en premier lieu le Soulfre eſt extrêmement combuſtible, parce qu'il participe de la nature de l'Air & des Huiles, & par conſequent qu'il contient beaucoup du premier Element entre les petites branches de ſes parties qui ſont d'ailleurs tellement engagées enſemble qu'elles s'entretiennent toutes. Quant au Salpêtre, ſes parties ſont longues. & roides, & ont un bout plus pointu que l'autre, ce qu'on peut reconnoitre en faiſant diſſoudre du Salpêtre & du Sel commun dans l'Eau : car on voit qu'à meſure que l'Eau s'évapore, les parties du Sel commun demeurent quelque temps couchées ſur la ſuperficie de l'Eau qui reſte, où elles compoſent ces petits quarrez que nous avons cy-devant décrits, au lieu que les parties du Salpêtre deſcendent au fond, ou s'attachent aux côtez du vaiſſeau ; ce qui ne peut venir que de ce qu'un de leurs bouts eſt beaucoup plus gros ou plus peſant que l'autre, puis que nous ſçavons d'ailleurs que le Salpêtre en pareil volume peſe moins que le Sel commun.

Il faut ajouter qu'il y a une telle proportion entre les parties du Soulfre & du Salpêtre que bien que celles du Soulfre ſoient fort petites & fort legeres, elles ne laiſſent pas neanmoins, lorſqu'elles ſont enflammées, d'avoir la force de faire mouvoir celles du Salpêtre autour de leur propre centre, mais de telle ſorte neanmoins que le plus gros bout ſe tient en haut vers la circonference du cercle qu'elles décrivent. Par



exemple, si le corps B est une partie de Salpêtre qui n'est pas encore agitée, C la represente lorsqu'elle commence à se mouvoir, & que le cercle qu'elle décrit, est encore petit, mais il s'augmente bien-tôt aprés & devient aussi grand qu'il le peut estre, tel qu'on le void en D.

On sçait encore que le Charbon qui est fait de bois qu'on a éteint avant qu'il fût entierement brûlé, doit avoir beaucoup de Pores, puis qu'outre ceux qui estoient dans le bois, il a encore ceux que le feu y a formez.

Quand à l'Eau de Chaux qu'on verse à diverses fois dans le Mortier dans lequel on pile le Salpêtre, le Soulfre & le Charbon, si l'on la prefere à toute autre, & même à l'Eau de vie, ce n'est que parce que l'experience a fait connoître aux poudriers que la poudre qui en est humectée se seiche plûtôt, & que ses grains deviennent plus durs, parce que l'eau s'estant envolée, la Chaux qui reste, sert à lier plus étroitement le Soulfre avec le Salpêtre dans chaque grain de poudre.

2. *Pourquoy la Poudre s'enflamme si-tôt.*

Cela supposé, on comprend facilement que la poudre est fort inflammable, & qu'on ne peut appliquer le feu en aucun endroit de sa surface pour petit qu'il soit, qu'il ne penetre bien-tôt au dedans par les Pores du Charbon, & qu'il n'y agite d'abord les parties du Soulfre qui meuvent ensuite celles du Charbon & du Salpêtre.

On graine la poudre afin que les parties du Salpêtre ne s'embrasent pas l'une aprés l'autre ; ce qui diminuëroit beaucoup leur force, mais qu'elles prennent feu plusieurs ensemble à quoy la rondeur des grains contribuë beaucoup, parce que le feu des premiers grains qui se sont enflammez, s'étend presque en un instant dans tout l'espace qui est autour des autres.

Les grains doivent estre plus gros, & la poudre plus lente à s'enflammer pour pousser un Boulet fort pesant dans un Canon, que pour pousser la charge d'une Arquebuse. La raison de cela est que le Metal d'un Canon n'estant pas si liant que le fer d'une Arquebuse, le Canon ne manqueroit pas de crever si la poudre employoit d'abord toute sa force comme elle le feroit si elle s'enflammoit tout à la fois, au lieu que n'y ayant au commencement qu'une partie de poudre qui prenne feu à cau-

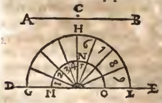
se de la grosseur des grains, elle peut bien pousser le Boulet, mais non pas desunir les parties du Canon : d'où il s'ensuit que pour empêcher qu'un Canon ne crevât en le chargeant de poudre fine, il ne faudroit que diminuer la charge à proportion que la poudre fine s'allume plûtôt que la poudre grossiere.

3. Pourquoy une Arquebuse fait plus d'effet d'un peu loin que de plus prés.

Non seulement les parties de la poudre à Canon ne s'enflamment pas tout à la fois, celles mêmes de la poudre la plus fine ne prennent feu que successivement, comme il paroît lorsque par accident on tire une Arquebuse chargée seulement de poudre contre le visage d'une personne, car on voit qu'un grand nombre de grains tous entiers s'y attachent; ce qui m'a fait penser souvent que la raison pour laquelle une Arquebuse fait plus d'effet sur les Corps qui sont un peu éloignez, que sur ceux qui sont fort proches, est que la bale lorsqu'elle rencontre ces dernieres, n'a pas encore reçû de la poudre toute la force qu'elle en recevroit si elle l'accompagnoit plus loin.

4. Pourquoy la Flamme de la Poudre a des bornes qu'elle ne peut passer.

Quoyque le Salpêtre augmente beaucoup la flamme de la poudre, cette flamme a pourtant des bornes qu'elle ne peut passer; car comme elle ne subsiste qu'autant que ses parties ont de force pour repousser l'Air & le second Element, elle ne peut aussi s'étendre au delà de l'espace dans lequel elles conservent cette force. Cecy paroîtra clairement dans cette Figure. Soit

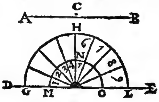


A B, un coin de table sur lequel est le grain de Poudre C, qui n'est pas encore enflammé. Soit D E, un autre coin de table sur lequel est un autre grain de Poudre qui est déja en feu. Cela estant supposé, il est évident que les parties du grain C, sont toutes en repos les unes auprés des autres, & qu'elles sont comprises sous la surface du Corps C, qui n'a que peu d'étenduë; au lieu que les parties du grain qui a pris feu occupent tout l'espace G H L, qui est fort grand avec cette circonstance pourtant que tandis qu'elles sont renfermées dans la circonference M N O, elles ont assez de force pour repousser l'Air & le second Element, & pour l'empêcher de se glisser entr'elles par les intervalles 1 2 3 4 5, &c. qui sont fort petits: mais dés qu'elles viennent à s'étendre plus loin, comme dans

toute la circonference G H L, pour lors les intervalles 6 7 8 9, &c. sont si grands que les parties de la Flamme sont impuissantes pour empêcher l'Air & le second Element d'y entrer : ce qui fait qu'elle s'éteint.

5.
D'où dépend la force de la Poudre.

La force de la Poudre dépend principalement de deux choses, de la solidité des parties du Salpêtre & de l'abondance de la matiere du premier Element ; la solidité des parties du Salpêtre les rend capables de faire de grands efforts, & l'abondance du premier Element qui remplit tout l'espace M N O, leur donne la force pour agir.



Si quelqu'un estoit en peine de sçavoir pourquoy la Matiere du premier Element qui estoit dans l'espace M N O, avant que la Poudre eût pris feu, n'agitoit pas l'Air qui s'y rencontroit avec la même vitesse qu'elle meut presentement les parties de la poudre enflammée, nous luy repondrions qu'avant que la Poudre fût enflammée, il y avoit, par exemple, dans l'espace M N O, cent parties d'Air & du second Element pour une seule partie du premier. Ce qui faisoit que ce dernier ne pouvoit communiquer aux autres toute sa vitesse, au lieu que lors que la Poudre a pris feu, & qu'elle a chassé tout l'Air & le second Element de l'espace M N O, il reste dans cet espace cent parties du premier Element pour une seule de poudre : ce qui fait que cette derniere est necessairement entraînée avec toute la rapidité de l'autre.

6.
Comment elle agit par son ressort ou par sa rarefaction.

Or comme l'eau d'une riviere qui est impuissante d'elle-même pour ébranler les Arches d'un Pont, devient capable de les renverser quand elle entraîne des glaçons ; de même la Matiere du premier Element qui par elle-même ne sçauroit mouvoir de gros Corps, devient suffisante pour les enlever quand elle entraîne les parties du Salpêtre.

7.
Quelle est la cause plus commune de l'extinction de la Flamme.

La cause la plus commune de l'extinction de la flamme est le défaut de la Matiere qui est necessaire pour la nourrir ; car comme la flamme ne consiste que dans plusieurs parties terrestres qui suivent le cours & la rapidité du premier Element, & dont plusieurs s'envolent sans cesse en l'air ; c'est une necessité que la flamme s'éteigne bien-tôt s'il n'y a de nouvelles

parties

parties qui ſuccedent continuellement à la place de celles qui s'en ſont envolées. C'eſt pour cette ſeule raiſon que la flamme de la poudre ceſſe ſi promptement, parce qu'il n'y a rien qui ſerve à la nourrir, & qu'elle prend feu preſque dans un moment, au lieu que les autres flammes durent plus ou moins, ſelon qu'il y a plus ou moins de nouvelles parties qui ſuccedent aux premieres.

Cela eſt ſi vray que la flamme de la poudre dure quelque temps lorſque la poudre eſt diſpoſée d'une certaine maniere, comme dans les fuſées qui ne montent à la hauteur que nous voyons que par la ſucceſſion continuelle de leur flamme, laquelle tendant de haut en bas par la diſpoſition de la machine de la fuſée ; & rencontrant l'air qui luy reſiſte, elle eſt obligée à ſe reflechir de bas en haut, de ſorte que l'aſcenſion des fuſées n'eſt autre choſe qu'une continuelle reflexion de leur flamme, cauſée par le reſſort de l'air.

8. *Pourquoy les Liqueurs maigres éteignent le Feu.*

Outre la ſouſtraction des aliments qui eſt comme une cauſe negative de l'extinction de la flamme, il y a pluſieurs autres cauſes poſitives qui ſervent à l'éteindre ; car l'eau commune & generalement toutes les liqueurs maigres ſont tres-propres à cet effet, dont la raiſon eſt que ces liqueurs entrant facilement dans les pores des Corps qui brûlent, elles arrêtent le mouvement des parties qui ont déja la forme de flamme, & empêchent par ce moyen que les autres ne s'embraſent.

Il ne faut pas s'étonner ſi les liqueurs maigres qu'on jette en petite quantité ſur un grand feu, au lieu de l'éteindre ne ſervent qu'à rendre ſa Flamme & ſon action plus vives: car cela vient de ce que ces Liqueurs arrêtent le mouvement de pluſieurs parties embraſées qui ſe ſeroient envolées, & qui demeurent vers la ſurface du feu, dont elles bouchent tellement les Pores que les autres parties qui s'offrent enſuite pour ſortir, eſtant retenuës, ſont contraintes de circuler enſemble au dedans du feu, & de joindre leurs forces pour rompre leur priſon, & s'échaper avec plus de violence.

9. *Pourquoy le Feu s'éteint dans un lieu bien fermé.*

Le Feu s'éteint encore quand il eſt tellement renfermé dans quelque lieu qu'il n'a aucune communication avec l'Air exterieur, ou s'il en a quelqu'une, qu'il ne l'a que par l'endroit même par où la fumée ſort. La raiſon de cela eſt, que le Feu pour ſubſiſter a beſoin que de nouvelles parties ſuccedent ſans

cesse à la place de celles qui se sont embrasées, & il est visible que cette succession est impossible dans cette Hypothese : car comme l'Air ne peut entrer dans le lieu où est le Feu, il resiste aussi invinciblement aux parties qui font effort pour en sortir, lesquelles se rompent bien-tôt de telle sorte qu'elles n'ont plus la force de resister à l'Air, ni au second Element qui reprennent aussi-tôt la place dont la Flamme les avoit chassez. C'est ce que l'experience fait voir dans tous les Fourneaux dont on a bouché exactement toutes les ouvertures.

CHAPITRE V.

Des Feux soûterrains, & comment ils sont produits.

1. Que les Feux soûterrains se peuvent allumer par trois differentes manieres, & par quelles.

NOUS avons assez parlé des Feux qui s'allument au dessus de la Terre, il faut maintenant expliquer, si nous pouvons, la nature & les causes de ceux qui s'allument au dedans, ce qui ne sera peut-estre pas si difficile que l'on pense, si nous voulons bien nous ressouvenir de ce qui a esté dit cy-devant des lieux où se rencontrent d'ordinaire les Soulfres; car nous comprendrons aisément qu'il y a plusieurs parties de ces Soulfres qui s'estant élevées en exhalaisons, se vont attacher aux surfaces interieures des cavitez soûterraines à peu prés comme la fleur de Soulfre s'attache au haut des vaisseaux des Chymistes.

Nous comprendrons encore avec la même facilité que ces Soulfres se mélant avec le Nitre qui sort de ces Voutes, comme nous le voyons sortir du pied d'un vieux mur, composent avec luy une croûte qui a beaucoup de disposition à s'enflammer, & qui en effet s'enflamme quelquefois, soit par le froissement de ses propres parties que leur pesanteur fait détacher de la Voute où elles se sont formées, soit par la chûte de quelque Pierre qui tombant sur une autre Pierre produit des Etincelles qui allument cette Matiere combustible, soit enfin par quelque effervescence qui resulte du mélange de deux ou de plusieurs Liqueurs, qui sont propres à exciter du feu en la maniere qui sera cy-aprés décrite en parlant de la fermentation.

Je croy pourtant que la cause la plus ordinaire des Feux soûterrains est un certain mélange de Fer & de Soulfre détrempez dans un peu d'Eau : car on voit dans la Chymie que la pâte faite de ce mélange s'échauffe d'elle-même, en sorte qu'on a peine d'y souffrir la main; Et il arrive même qui si l'on fait 25. ou 30. Livres de cette preparation à une fois, elle s'enflamme avant qu'on l'ait mise sur le feu, c'est peut-estre par cette raison qu'aprés les embrasemens du Mont Ethna & du Mont Vesuve, on ne sent pas seulement l'odeur du Soulfre, mais on trouve encore du Fer parmi les cendres.

2. Pourquoy ils causent quelquefois de simples tremblemens de Terre.

Les exhalaisons qui se sont allumées dans tous les Antres de la Terre paroissent au dehors lors qu'elles ont la force de les entr'ouvir, & quand elles ne l'ont pas, elles ne font que causer un simple tremblement de terre; c'est à dire, qu'elles ne font que soûlever la contrée, qui est au dessus à peu prés comme la poudre à canon soûleve les terrasses sous lesquelles on a conduit les mines.

3. Pourquoy ils entr'ouvrent les sommets des Montagnes plûtôt que les côtez.

Si ces Feux entr'ouvrent la Terre, ce sera plûtôt vers le sommet de quelque Montagne qu'ailleurs, parce qu'il n'y a gueres que les Montagnes qui ayent des cavitez propres à recevoir ces fumées, & que ces cavitez s'ouvrent bien plûtôt par la pointe que par les côtez, tant parce que la Flamme tend toûjours en haut, que parce que les Montagnes ont pour l'ordinaire plus d'épaisseur par les côtez que par la pointe.

4. Pourquoy on voit sortir des embrasemens de quelques Montagnes.

Il faut ajoûter que quoy que la pesanteur de ces grandes masses de Terre qui s'entr'ouvrent, soit cause qu'elles se rejoignent promptement dés que la Flamme est sortie; il se peut faire neanmoins que la Flamme qui sort avec impetuosité pousse devant soy tant de Terre mêlée de Soulfre que ces Montagnes brûlent longtemps aprés, jusqu'à ce que ce Soulfre soit consumé. Que si ces mêmes cavitez se remplissent encore de semblables fumées, & qu'elles s'embrasent derechef; il est certain que la Flamme sortira plus aisément par l'endroit qui a déja esté ouvert que par tout autre; ce qui sera cause qu'on verra sortir du sommet de ces Montagnes des embrasemens, tout semblables à ceux du Mont Ethna en Sicile, du Mont Vesuve prés de Naples, & du Mont Ecla en Islande.

Enfin, si les tremblemens de Terre se font souvent par secousses; cela vient de ce que les Matieres qui s'enflamment

5. Pourquoy la Terre tremble quelque fois par secousses.

ne sont pas toûjours dans une seule cavité, mais dans plusieurs qui ne sont separées que d'un peu de terre soulfrée : car il s'ensuit de là que quand le Feu se prend à une cavité, il donne la premiere secousse à la Terre, & qu'il donne ensuite la seconde quand il prend à d'autres cavitez aprés avoir consumé la Matiere qui les separe, & ainsi de suite jusqu'à la derniere cavité.

On demandera peut-estre comment il est possible que les Feux soûterrains s'allument dans les antres de la Terre où l'Air n'a aucune communication, puis que la raison & l'experience font voir qu'aucune Matiere combustible ne prend feu, ou ne le conserve pas long-temps, si elle est enfermée dans quelque lieu où il n'y ait point d'Air. Je reponds que cette objection auroit de la force, si nous disions que les Feux s'allument dans la Terre interieure qui n'est pas entre-ouverte, mais qu'elle n'en a point à cause que nous supposons qu'ils s'allument dans la Terre exterieure qui est si poreuse & si spongieuse, qu'il y a peu d'endroits où l'Air ne penetre. Ce qui fait qu'au lieu d'admirer ce grand nombre de tremblemens de Terre que les Histoires rapportent, il y a lieu de s'étonner, qu'il n'en arrive encore beaucoup davantage.

CHAPITRE VI.

Des differents effets du Feu, ou de la Chaleur sur les Corps durs.

1. Que le Feu a la force d'user ou de rendre liquides tous les Corps durs.

IL n'y a personne qui connoisse la nature du Feu & celle des Liqueurs, qui ne conçoive avec facilité que le Feu & la Flamme peuvent faire que plusieurs Corps durs deviennent liquides. En effet, l'experience fait voir que la Cire & la Graisse se fondent en s'échauffant. Il arrive même qu'une chaleur qui est fort grande peut non seulement rendre un Corps liquide, mais encore le faire évaporer, si ses parties sont fort susceptibles de mouvement, au lieu que si elles ne sont müës qu'avec peine, c'est une necessité qu'elles se choquent les unes les autres, & que leurs petits Angles venant à se rompre, ils se reduisent en une poussiere si delicate qu'elle pourra estre in-

ſenſiblement éloignée de la Maſſe dont elle faiſoit partie. C'eſt par cette raiſon que le Feu a la proprieté d'uſer petit à petit tous les Corps qui ſont le ſujet de ſon action.

Le Feu eſt encore capable de reduire certains Corps durs à leurs parties eſſentielles, bien qu'il ne les y reduiſe pas toûjours immediatement par luy-même ſans le ſecours de quelque induſtrie. En effet, comme le Soulfre eſt fort engagé dans les Corps mixtes qui ſont durs & ſecs, le moyen de l'en dégager ne conſiſte pas à ſe ſervir d'une violente chaleur qui romproit toutes les petites branches du Soulfre plûtôt que de le faire ſortir, mais à employer quelque agent qui puiſſe en penetrant les Corps huileux aggrandir leurs Pores, afin que les parties d'Huile en puiſſent eſtre plus facilement chaſſées.

2. Comment il reduit certains Corps durs en leurs parties eſſentielles.

C'eſt ce que l'experience confirme, car on n'a pas trouvé encore de meilleur expedient pour tirer l'Huile des choſes ſeches qu'en les faiſant tremper dans une grande quantité d'eau, & les diſtillant enſuite par l'Alambic; en quoy l'eau a encore cet uſage particulier qu'en montant en forme de vapeur, elle entraîne avec ſoy les parties d'Huile, leſquelles ne ſçauroient eſtre müës juſqu'à voler en l'Air en forme d'exhalaiſons que par une chaleur plus grande que celle qui fait évaporer l'eau; outre que le Soulfre ſe trouve quelquefois tellement embarraſſé, qu'on le brûleroit plûtôt que de le faire exhaler.

Les liqueurs ne ſont neceſſaires pour tirer l'Huile des Corps mixtes que lorſque ces Corps ſont fort compactes, car le feu ſeul ſuffit pour la tirer de tous ceux qui ne le ſont pas; c'eſt ainſi qu'on tire l'Huile des herbes, comme de la Lavande, du Rômarin &c. par le Refrigeratoire, par le Serpentin, ou par le Bain vaporeux.

On ſepare par expreſſion l'Huile des Noix & des Amandes en pilant ces fruits & les mettant à la preſſe: On tire par la cornuë les Huiles des Gommes, Reſines, Racines, Feüilles, &c. Les Soulfres des Mineraux ſe tirent la plûpart par ſublimation, comme les Fleurs de Soulfre, d'Antimoine, d'Orpiment, d'Arſenic, &c. on les tire encore par les leſſives.

Il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer icy comment on tire le Phlegme, car comme ſes parties ſont fort mobiles, une mediocre chaleur ſuffit pour les enlever & pour les ſeparer des

autres parties essentielles, sans qu'il soit necessaire d'user d'aucune industrie.

3. *Pourquoy le Feu produit divers effets, suivant le degré qu'on luy donne.*

Dans toutes ces operations le degré du feu se doit observer avec exactitude, car selon qu'il est plus ou moins ardent les effets qu'il produit dans les mêmes Corps, sont divers. Il y a plusieurs Corps durs dont on tire plusieurs liqueurs par distillation lorsqu'on les expose au commencement à un feu lent, lequel on augmente ensuite peu à peu, desquels l'on n'en tireroit aucune s'ils estoient d'abord exposez à un grand feu; la raison de cela est que la pluspart des Corps durs; & sur tout les Mineraux, sont composez de parties integrantes que nous avons appellées *Minerales*, & que celles-cy sont composées d'autres parties que nous avons nommées *Essentielles*. D'où il s'ensuit que quand le feu est fort violent, il communique d'abord assez d'agitation aux parties integrantes pour les separer les unes des autres, & leur faire prendre la forme de liqueur; au lieu que quand la chaleur n'est que mediocre, elle se communique si lentement que les parties integrantes n'en ont pas assez reçû pour se mouvoir separement les unes des autres, lors que les parties essentielles sont si agitées qu'elles peuvent s'élever & se dégager de leurs voisines, lesquelles les suivent de plus prés ou de plus loin, selon qu'elles sont plus ou moins grosses, & qu'elles ont des figures plus ou moins embarrassantes.

4. *Pourquoy suivant la maniere dont on l'applique.*

Le feu change ses effets non seulement selon le degré qu'on luy donne : mais encore suivant la maniere dont on l'applique; car on voit plusieurs Corps qui se fondent lors que toutes leurs parties sont également échauffées & qui se calcinent, c'est à dire, qui se convertissent en Chaux, lors qu'une flamme fort ardente agit seulement contre leur superficie; ce qui depend, selon l'apparence, de ce que la flamme qui agit par dessus n'a pas assez de force pour mouvoir separement toutes leurs parties integrantes, bien qu'elle en ait assez pour enlever leurs Sels & leurs Soulfres plus volatils, aprés quoy ces Corps demeurent si ouverts que l'Air pouvant passer par tout, ils ne composent plus que de la Chaux, tel est le Cuivre qui se fond dans un Creuset sur un grand feu, & qui se calcine seulement quand par plusieurs reprises on fait brûler du Soulfre par dessus.

Cela estant supposé, il sera aisé de comprendre pourquoy la chaleur durcit la Bouë tandis qu'elle ramollit la Cire ; car il faut seulement remarquer que la Bouë est composée de parties d'eau & de terre, & qu'elle n'est molle qu'à cause que les parties d'eau donnent quelque sorte d'agitation à celles de terre ; d'où il est facile d'inferer que quand les parties d'eau se seront évaporées par la chaleur, la pesanteur de celles de terre qui restent seules, les doit comprimer les unes sur les autres, & leur faire composer un Corps dur. La Cire au contraire ayant des parties inégales & engagées les unes avec les autres, c'est une necessité que les plus grossieres soient quelque peu remuées par la chaleur avant que les plus délicates s'en soient envolées, & par consequent qu'elles ayent toutes ensemble cette sorte de mouvement dans lequel consiste la mollesse avant que la Cire se fonde tout à fait.

5. Pourquoy il durcit la boüe tandis qu'il ramollit la Cire.

Outre le degré du feu & la façon dont on l'applique, la tissure des Corps sur lesquels il agit contribuë beaucoup à diversifier ses effets ; car en premier lieu, si un Corps dont les parties sont irregulieres & assez proches les unes des autres, s'échauffe notablement, il faut de necessité que ses parties se rencontrant par les Angles se repoussent mutuellement, & par consequent que ce Corps se rarefie, c'est ce qu'on experimente dans tous les Corps durs qui en s'échauffant ne souffrent qu'une legere diminution de leurs parties. Par exemple, le Fer embrasé est quelque peu plus gros que s'il estoit refroidy ; mais si les parties d'un autre Corps dur s'estoient arrêtées les unes auprés des autres en se touchant si peu qu'elles composassent un Corps fort rare, la moindre chaleur qui pourroit survenir seroit capable de les approcher & de leur faire composer un Corps plus condensé. C'est ainsi que la chaleur qui fond la glace & la nege les reduit sous un moindre volume.

6. Pourquoy les effets du Feu sont differens selon la difference tissure des Corps.

Considerons ensuite les effets que le feu produit sur certains Corps durs, dont il dérange tellement les parties que les plus subtiles s'unissant ensemble composent une liqueur tres-agissante. Par exemple, si l'on prend du Salpêtre desseché & trois fois autant de bol ou de brique pilée, & que l'on mette le tout dans une cornuë lutée & sur un Fourneau de reverbere clos, pour lors les parties du Salpêtre que la chaleur agite, & que leur grossiereté empêche de s'envoler, sont contraintes de

7. De l'esprit de Nitre, & comment il est produit par le Feu.

circuler dans la cornuë & de passer & repasser cent fois au travers des Pores du bol ou de la brique pilée ; ce qui fait que le Sel acide dont le Salpêtre est composé se separe de la Terre qui l'appesantissoit, & s'élevant ensuite avec le phlegme par le còl de la cornuë, va composer dans le recipient la liqueur que nous avons appellée *Esprit de Nitre*.

8. *Pourquoy il est si propre à corrompre les Corps durs.*

Cet Esprit doit estre fort propre pour corrompre les Corps durs dont il penetre les Pores ; car comme il est composé du phlegme & de l'acide du Salpêtre, & que le Salpêtre est, comme il a esté remarqué, plus gros par un bout que par l'autre, il faut quand il est degagé de la Terre, qu'il ait à peu prés la figure de plusieurs petits coins qui s'insinuent aisément par tout, & qui par leur tranchant peuvent rompre la liaison qui est entre les parties des Corps les plus durs ; comme nous verrons dans la suite.

9. *Ce que sont les esprits de Sel & de Vitriol.*

Ce que je viens de dire de l'esprit de Nitre, se doit entendre par proportion des esprits de Sel & de Vitriol qui sont produits par le feu presque de la même façon, & qui ne sont tous ensemble que certains Sels acides détrempez dans du phlegme, ausquels il n'est arrivé d'autre changement par l'action du feu qui les a resous en liqueur, que celuy d'avoir esté separez de la Terre avec laquelle ils estoient unis. Ce qui se confirme, parce que si on jette ces esprits sur la même Terre l'on recompose des Sels de la même nature. Ce que les Chymistes appellent *la Teste morte*, n'est autre chose qu'un amas de plusieurs parties insensibles de la Terre interieure ou Elementaire qui s'estant engagées avec le Sel & le Soulfre, dont les Corps Mixtes sont composez, quand on vient à dissoudre ces Corps, elles demeurent au fond des vaisseaux en forme de cendre, parce que le feu n'a pas assez de force pour les faire monter en exhalaisons comme les autres principes.

CHAPI-

CHAPITRE VII.

Du Verre & de ſes Proprietez.

IL faut venir enfin au dernier effet du Feu qui eſt le Verre, dont nous allons d'abord examiner la matiere, pour conſiderer enſuite comment le Feu peut contribuer à luy donner la forme de Verre.

1. *Des Cendres en general.*

Nous avons dit cy-devant que les Cendres ne ſont autre choſe que ce qui reſte des Corps brûlez, apres que le Feu en a fait ſortir toutes les parties les plus ſubtiles, d'où il s'enſuit que les parties de la Cendre doivent eſtre fort groſſes, & avoir des Figures ſi irregulieres, que bien qu'elles s'appuyent l'une ſur l'autre, elles ne peuvent neanmoins s'unir enſemble pour faire un Corps dur, parce que l'Air qui remplit les intervalles qu'elles laiſſent entre-elles, interrompt leur repos.

2. *De celles qui ſont Propres à faire du Verre.*

Cela eſt commun à toutes les Cendres; mais il y a cecy de particulier au regard de celles qui ſont les plus propres à faire du Verre, que leurs parties integrantes contiennent beaucoup de Sels fixes fort poreux & fort ſpongieux, telles ſont les Cendres de Soude & de Fougere.

3. *Ce que c'eſt que le Verre.*

Lors qu'on a mis cuire ces Cendres, le feu qui par ſa violence en conſume les angles, rend par ce moyen la ſuperficie de leurs parties integrantes ſi égale & ſi polie qu'elles ſe touchent par plus d'endroits qu'elles ne faiſoient auparavant; ce qui fait qu'elles compoſent un Corps dur qui doit eſtre fort tranſparent, à cauſe qu'il contient beaucoup de Sels poreux qui laiſſent paſſer librement de tous côtez la lumiere qui les penetre; d'où il s'enſuit que le Verre n'eſt autre choſe *qu'un amas de pluſieurs parties de Cendre, dont le feu a tellement applany les ſuperficies qu'elles ſe touchent en aſſez d'endroits pour compoſer un Corps dur, mais qui ſont d'ailleurs aſſez percées de tous côtez pour laiſſer paſſer la lumiere.*

4. *Pourquoy il ſe fond, & prend toute ſorte de Figures.*

On peut facilement déduire de cette définition toutes les proprietez du Verre. On voit, par exemple, qu'il ſe doit fondre, parce qu'un feu violent a aſſez de force pour mouvoir toutes ſes parties ſeparement, il doit même prendre aiſement toutes les Figures qu'on luy veut donner quand il eſt fondu,

parce que ses parties qui sont fort agitées, s'y accommodent aisement, & en se refroidissant elles retiennent constamment la derniere qu'on leur a donnée.

5. Pourquoy il est gluant quand il est fondu, & friable quand il est froid.

Si le Verre est si gluant, qu'il puisse pendant qu'il est chaud, estre tiré sans se rompre, cela vient de ce que ses parties integrantes qui sont devenuës soupples par la violence du feu qui les agite, s'engagent tellement les unes avec les autres par leur soupplesse, qu'elles peuvent ensuite glisser quelque temps dessus & dessous, & à côté les unes des autres sans se separer tout à fait; au lieu que quand le Verre s'est refroidy, & que ses parties sont devenuës roides, on ne sçauroit tant soit peu les mouvoir qu'elles ne se separent entierement, à cause qu'elles ne se touchent qu'en peu d'endroits de leur superficie, & qu'elles n'ont d'ailleurs aucun autre engagement les unes avec les autres: ce qui fait que le Verre froid est fort cassant.

6. Pourquoy il se divise si facilement.

Il ne faut pas même trouver étrange qu'il y ait des Corps beaucoup moins durs que le Verre, qui sont neanmoins plus difficiles à diviser que luy: car si les parties de ces Corps sont engagées les unes avec les autres, il y en a bien plus à désunir avant qu'ils soient entierement divisez, qu'il n'y a de petites superficies à separer dans le Verre avant qu'il soit tout à fait rompu.

7. Pourquoy il est moins cassant quand on le laisse recuire, que lors qu'on le retire tout à coup du feu.

Que si le Verre est plus cassant lors qu'on le tire tout à coup du Fourneau, que lors qu'on le laisse recuire & se refroidir peu à peu; il y a apparence que cela vient de ce que les pores du Verre qui sont un peu plus larges quand le Verre est chaud, se retrecissent inégalement lors qu'il se refroidit trop promptement; d'où il arrive que le second Element qui penetre ces pores, & qui tend à dilater ceux qui se sont trop retrecis, ne le peut faire sans écarter les parties du Verre de telle sorte qu'elles se separent tout à fait, à cause qu'elles ne tiennent ensemble que par des superficies fort petites, dont l'une n'est pas plûtôt separée de l'autre, que toutes celles qui se suivent en même ligne se separent aussi, c'est à dire, que le Verre se casse.

8. Comment dans les Verreries on empêche les Verres de se casser.

On a trouvé le moyen d'éviter cet inconvenient dans les Verreries, en remettant le Verre nouvellement fait dans l'arche du Fourneau, ou on l'éloigne petit à petit de la flamme, en sorte qu'il fait un chemin de huit ou dix pieds dans l'espa-

cé de six heures auparavant que de l'exposer à l'air froid. La raison de cet effet est, que toutes les parties du Verre se refroidissant alors insensiblement, & l'une aussi-tôt que l'autre, les pores se retrecissent aussi également par tout, & la Matiere du second Element qui peut entrer dans l'un, peut delà passer aisement dans tous les autres sans faire aucun effort. Au lieu que si à mesure qu'on a fait des Verres à boire on les exposoit à l'air pour les faire refroidir promptement, ce seroit une espece de miracle si de mille il en échapoit un seul sans se casser: car comme la chaleur se conserve plus longtemps dans les boutons que dans les endroits où le Verre est plus mince, les pores aussi ne se retrecissent pas également, mais ils demeurent un peu plus grands dans les endroits qui sont les derniers à se refroidir : ce qui fait que la Matiere du second Element qui entre par là ne peut continuer son chemin par des pores plus petits sans casser le Verre, de la même maniere que nous avons dit cy-devant, * qu'elle casse les ressorts & les roües d'Arquebuse dans les Boutiques des Arquebusiers.

* Part. 3. Chap. 21. Art. 7.

9. *Pourquoy la Larme de Verre se casse quand on rompt la queuë.*



Cela supposé, l'on pourra rendre raison de l'effet d'une Larme de Verre qui a esté inventée en Hollande. Cette Larme est d'un Verre grossier semblable à celuy de nos vitres & à peu prés de la figure & de la grandeur qu'elle paroît icy dépeinte. Elle est toute massive, si ce n'est qu'on y remarque quelquefois certaines petites bulles d'air dans l'endroit le plus gros, comme vers D E F, où on la peut frapper à coup de marteau assez rudement sans qu'elle se brise. Cependant si l'on rompt la queuë environ l'endroit B, l'on entend un bruit assez considerable & l'on voit que tout son Corps se dissipe en une poussiere, qui s'écarte à la ronde d'une maniere assez violente, laquelle quoy que mince, a ses grains felez en tant d'endroits qu'on les subdivise derechef assez aisement lors qu'on les presse entre les doigts, ce qu'on peut faire sans danger d'estre piqué, comme on le seroit en maniant de la poussiere également grosse d'un morceau de Verre qu'on auroit pilé dans un mortier.

Quoy que cet effet paroisse d'abord surprenant, nous ne de-

vons pas douter que la cause qui le produit ne soit la même qui fait que les Verres se cassent dans les Verreries lors qu'on les laisse trop promptement refroidir. Mais pour sçavoir ce que cette Larme a de particulier, il faut considerer que l'Ouvrier qui l'a faite, a trouvé le moyen de la refroidir tout à coup en la trempant lors qu'elle est fort chaude dans l'eau commune. Ce qui fait que les parties de la Larme qui sont les plus proches de la surface, se refrodissent les premieres, & qu'en se refroidissant elles se resserrent de telle sorte, que leurs pores ne sont plus capables de recevoir que la Matiere du second Element la plus subtile. Il n'arrive pas la même chose aux parties interieures de la Larme qui ne se refroidissant qu'aprés les autres, ne peuvent aussi se resserrer à cause que les parties exterieures qui sont déja endurcies, ne les pressent aucunement. D'où il s'ensuit que les pores qui se rencontrent au milieu de la Larme de Verre, sont beaucoup plus grands que ceux qui sont aux extremitez, & qu'ils vont delà en diminuant vers la superficie.

Cela estant, nous avons une cause necessaire de cet effet qui donne tant d'admiration: car en premier lieu, cette Larme ne doit pas se casser sans qu'on y touche, comme font les Verres, dont il a esté parlé; car ayant esté refroidie également en toutes les parties exterieures, ses pores se sont également retrecis, & la Matiere du second Element ne trouvant pas leur sortie plus petite que leur entrée, ne doit faire aucun effort pour les aggrandir, ni par consequent pour dissiper la Larme.

Elle ne se cassera pas encore si l'on en rompt la queuë vers l'extremité A, car elle est si mince en cet endroit qu'elle n'a pû estre sensiblement refroidie plûtôt au dehors qu'au dedans; c'est pourquoy si l'on rompt la Larme par là, on ne donne point pour cela lieu à la matiere du second Element d'y passer en plus grande quantité, que si elle n'estoit pas du tout rompuë; d'où vient que la Larme demeure entiere, comme l'experience le fait voir.

Mais si l'on rompt la queuë comme en l'endroit marqué B, on y découvre de grands pores, par lesquels les parties de la Matiere du second Element les plus grossieres entrent en grande quantité, & delà continuant leur chemin avec vitesse vers tous les endroits de la superficie où les pores vont en se retre-

ciſſant, elles ſont contraintes d'écarter de tous côtez les parties du Verre, & de diviſer la Larme en cette pouſſiere que nous voyons.



Et parce que la Matiere du ſecond Element qui entre par les pores qui ſe découvrent en l'endroit de la queuë marqué B, en trouve beaucoup d'autres qui ſont d'autant plus grands qu'elle s'approche plus du gros bout DEF, c'eſt une neceſſité que ne les pouvant tous remplir, elle briſe la Larme vers CNB, en une pouſſiere plus déliée que vers DEF. Ce que l'experience confirme; car ſi l'on enveloppe dans un mouchoir la Larme dont on rompt la queuë, le dévelopant enſuite, on peut obſerver les parties du Verre dans un arrangement à peu prés tel qu'eſtoit celuy qu'elles avoient avant qu'elles fuſſent dés-unies. L'on voit même qu'il en reſte preſque toûjours un morceau gros comme un pois vers l'endroit DEF, qui ne laiſſe pas d'eſtre froiſſé, bien qu'il ne ſoit pas entierement reduit en pouſſiere.

Une marque preſque infaillible que ce que nous venons de dire de cette Larme eſt vray; c'eſt que ſi on la fait rougir dans le feu, & qu'on la laiſſe enſuite refroidir lentement, la Larme ne ſe caſſe point, quoy que les gouttes d'air y demeurent renfermées; parce qu'alors les pores du Verre ſont tous également retrecis, & qu'en quelque endroit qu'on rompe la queuë, la Matiere du ſecond Element entre & ſort avec la même facilité. J'ay dit, quoy que les gouttes d'Air y demeurent renfermées, pour rejetter l'opinion de quelques Philoſophes, * qui pretendent que c'eſt l'Air qui eſt renfermé dans la Larme, qui par ſon reſſort & par l'impulſion, qu'il reçoit de l'Air exterieur avec lequel il a communication, la reduit en pouſſiere; mais ce qui ruine entierement cette opinion eſt, que les Larmes de Verre ſe briſent dans les lieux où il n'y a point d'Air, tout de même que dans ceux où il y en a; ainſi que l'experience le fait voir dans la Machine du Vuide.

* Monſieur Perrault dans le 1. Tome des eſſais de Phyſique 1. Part. Art. 4.

Mais, dira-t'on, ſi c'eſt la Matiere ſubtile qui cauſe la diſſipation de ces Larmes de Verre, quand on en rompt la queuë

en quelque endroit dont la grosseur est sensible, pourquoy quand on use ces mêmes Larmes sur une roüe, la Matiere subtile ne les dissipe-t-elle pas tout de même? Nous répondons que cette difference procede de ce que quand on rompt les Larmes par la queuë, la Matiere subtile y entre tout à coup, au lieu que quand on les use sur la roüe, elle n'y entre que peu à peu: Or il est visible que la Matiere subtile qui entre tout à coup peut briser une Larme, qu'elle ne sçauroit dissiper en entrant peu à peu, par la même raison que quand on ouvre tout à coup le Robinet d'un Recipient qui a esté vuidé d'Air, l'Air qui entre subitement casse le Recipient, au lieu qu'il le laisse tout entier, si l'on n'ouvre le Robinet que peu à peu. Cela est confirmé, parce que si l'on use les Larmes avec force elles ne manquent pas de se briser, comme des personnes dignes de foy disent l'avoir experimenté * plusieurs fois.

* Monsieur Rohault dans la 1. Partie de sa Physique Chap. 22. Art. 55.

10. *Pourquoy le Verre est transparent.*

Quant à la transparence du Verre il y a lieu de croire qu'elle dépend principalement de ce que la matiere dont on le fait contient beaucoup de Sels fixes poreux; car comme le second Element tend toûjours à se mouvoir en ligne droite, il a dû secoüer incessamment les parties du Verre jusqu'à ce qu'elles ayent esté arrangées en sorte qu'elles n'ont apporté aucun obstacle à son mouvement: ce qui n'a pû arriver que quand leurs Pores ont esté droits; c'est à dire, que le Verre a esté transparent; car la transparence d'un Corps ne consiste que dans la rectitude de ses Pores, ainsi qu'il a esté dit.

11. *Pourquoy par le mélange des Metaux il prend diverses couleurs.*

Lorsqu'on mêle parmy le Verre un Metal ou quelqu'autre Matiere dont les parties ne peuvent pas si aisément estre polies par l'action du feu que celles des cendres dont il est composé, alors le Verre n'est plus si transparent qu'il estoit, & il prend diverses couleurs, à cause que les parties des Metaux qui sont irregulieres, avancent quelque peu au dedans de ses Pores, & font par ce moyen que les parties du second Element qui y passent, roulent en differentes façons, & prennent par consequent la forme des couleurs qui dépendent de ces divers roulemens, comme il sera expliqué ensuite.

12. *Pourquoy il fait quelque peu le ressort.*

Le Verre peut estre ployé quelque peu sans se casser; c'est ce que l'experience fait voir; car quand il est tiré en petits filets il fait le ressort comme un Arc; ce qui dépend, à mon avis, de la même cause que tous les autres ressorts; c'est à dire, que

le Verre ne ſçauroit eſtre ployé que la figure de ſes Pores ne change quelque peu, & que la Matiere du ſecond Element ne faſſe effort pour la remettre. C'eſt pourquoy ſi l'on met le Verre au nombre des Corps fragiles, ce n'eſt pas parce qu'il ne ſe ploye point du tout ſans ſe rompre, mais ſeulement parce qu'il ſe rompt avec plus de facilité que tous les autres Corps qu'on appelle *Souples*.

Enfin s'il arrive quelquefois par un excez de chaleur que la ſurface des briques ou des Metaux ſe vitrifie, c'eſt parce qu'en cet endroit toutes leurs particules ont eſté renduës mobiles & capables de s'appliquer les unes aux autres de la même maniere que s'appliquent celles de la cendre de Soude ou de Fougere, quand elles compoſent du Verre.

CHAPITRE VIII.

Des differens effets que le Feu produit ſur les Liqueurs.

IL n'y a perſonne qui ne ſçache par experience que quand l'Eau commence à s'échauffer dans un pot ou dans quelque autre vaiſſeau qu'on a mis ſur le feu, il s'éleve au fond de petites bulles qui augmentent en quantité à meſure que l'Eau s'échauffe.

Or il y a lieu de croire que ces bulles ne peuvent eſtre cauſées que par les particules du Feu, ou par celles de l'Air ſubtil qui paſſant au travers du vaiſſeau dont les Pores ſont ouverts par l'action du Feu, pouſſent impetueuſement l'Eau en haut & la font rarefier ; il y a même beaucoup d'apparence que cet effet dépend du concours de ces deux cauſes ; mais que c'eſt l'Air qui donne principalement aux bulles la figure ſpherique qu'elles ont à cauſe de la difficulté qu'il a à ſe mêler avec les particules d'Eau. C'eſt à cauſe de ces bulles que l'Eau qui bout dans un Chaudron, ne peut rien diſſoudre du Cuivre, parce qu'eſtant inceſſamment ſoûlevée par les particules du Feu & de l'Air, elle ne peut toucher le fond du Chaudron, ni par conſequent en diſſoudre aucune partie.

Et il n'importe de dire que l'Eau devroit prendre l'odeur du Cuivre aux côtez du Chaudron ce qu'elle ne fait pas ; car

il est facile de concevoir que s'il ne passe pas tant de particules de Feu & d'Air par les côtez du Chaudron qu'il en passe par le fond, il s'y en introduit pourtant assez pour empêcher que l'Eau ne s'y attache autant qu'il est necessaire pour dissoudre le Cuivre. Il doit arriver tout le contraire lorsque le Chaudron est hors du Feu, parce que le cours des particules d'Air & de Feu ayant cessé, l'Eau peut dissoudre le Cuivre à son aise, & d'autant plus facilement que le Feu a rendu ce Metal plus dissoluble.

Il sera aisé, suivant ce principe, d'expliquer une difficulté qu'on a coûtume de proposer sur ce sujet, qui est de sçavoir pourquoy quand un Chaudron est plein d'Eau le fond est brûlant tandis que l'Eau s'échauffe, & pourquoy il n'est quasi pas chaud quand elle a commencé de boüillir: car il est visible que tandis que l'Eau s'échauffe, les particules d'Air & de Feu qui ont penetré le Chaudron trouvant de la resistance à passer entre les parties d'Eau qui ne sont pas encore en mouvement, sont contraintes de se reflechir & de communiquer tout leur mouvement au fond du Chaudron, qui par ce moyen s'échauffe beaucoup: au lieu que quand l'Eau a commencé de boüillir les particules d'Air & de Feu passant sans resistance, ne se reflechissent point, mais continuent leur mouvement en ligne droite, ce qui fait qu'elles produisent non seulement ces boüillons qu'on observe par dessus l'Eau, mais encore cette vapeur ou cette fumée qu'on voit qui s'en éleve.

On fait une autre question qui n'est pas plus difficile à resoudre, on demande d'où vient que quand l'Eau boût, le fond du Chaudron n'est pas chaud, au lieu qu'on ne sçauroit toucher aux côtez avec la main sans se brûler: car la raison de cela est (comme il a esté dit) que les particules d'Air & de Feu s'estant fait un passage au travers du fond du Chaudron, continuent leur mouvement en ligne droite sans se reflechir vers la main: au lieu que celles qui montent par les côtez trouvant un long chemin à faire & de la difficulté à passer en ligne droite, sont contraintes de se reflechir de part & d'autre, & de causer par cette reflexion cette grande chaleur qu'on sent en touchant aux côtez du Chaudron; cela est confirmé parce que les vaisseaux qui ont le fond plat, s'échauffent moins que ceux qui ont le fond rond.

Mais

Mais, dira-t-on, si les particules d'Air & de Feu passent au travers du fond du Chaudron sans s'y arrêter, pourquoy l'échauffent-elles plus quand il en est vuide, que quand il est plein d'Eau? Nous repondons à cela, que quand le Chaudron qu'on a mis sur un grand Feu, est vuide, son fond n'ayant rien que l'Air, à qui il puisse communiquer le mouvement qu'il reçoit continuellement du Feu, & l'Air n'estant pas susceptible de ce mouvement à cause de la subtilité de ses parties, le fond du Chaudron le conserve; ce qui fait qu'on n'y sçauroit toucher de la main sans estre brûlé: Mais il arrive tout le contraire quand le Chaudron est plein d'Eau, parce qu'alors l'Eau reçoit sans cesse le mouvement que le Feu communique au fond du Chaudron, lequel demeure par consequent sans chaleur.

Quand les particules d'Air & de Feu qui ont penetré une Liqueur, sont retenuës par sa surface exterieure, elles causent alors une si grande rarefaction à ses parties, que la Liqueur est obligée de se repandre, comme l'on voit qu'il arrive au Lait & à toutes les autres Liqueurs grasses: ce qui provient sans doute de ce qu'il se forme d'ordinaire sur ces Liqueurs une croûte si épaisse, que les particules d'Air & de Feu ne le peuvent penetrer; ce qui fait qu'elles s'assemblent en si grand nombre au dessous d'elles, que conspirant enfin toutes ensemble, elles ont la force d'élever cette croûte, & l'élevant d'entrainer les autres parties de la Liqueur qui y sont attachées, ce qui est la veritable raison de cette grande rarefaction qu'on voit dans les Liqueurs grasses qu'on met sur le feu. Cela est confirmé par l'experience qui fait voir que pour appaiser ces grandes rarefactions, il ne faut qu'ôter ces Liqueurs de dessus le Feu, ou rompre la croûte qui se forme sur leur surface.

CHAPITRE IX.

Des Corps froids & de leurs Proprietez.

COMME nous avons voulu cy-devant nommer *Chauds* tous les Corps dont les parties insensibles se meuvent, ou sont du moins en disposition de se mouvoir autour de leur centre; par la raison des contraires, il nous plaît maintenant d'appel-

1. Ce que sont les Corps froids en general.

ler *Froids* tous les Corps qui peuvent causer dans les Corps chauds la privation du mouvement dans lequel consiste leur chaleur, ou y introduire quelque autre sorte de mouvement.

1. Qu'il y en a de trois sortes.

Or il semble qu'il y a trois sortes de Corps qui ont cette puissance : Les premiers sont les Corps durs dont les parties estant en repos sont tres propres à recevoir le mouvement des Corps chauds, pourvû toutefois qu'elles ne resistent pas tellement à ce mouvement qu'elles n'en puissent estre ébranlées ; car si elles estoient immobiles, les Corps chauds conserveroient tout leur mouvement, & par consequent toute leur chaleur. C'est pourquoy, afin qu'un Corps en puisse beaucoup refroidir un autre, ce n'est pas assez qu'il ait plusieurs parties en repos, il faut de plus qu'elles puissent estre mûës ; c'est pour cette raison que la Nege qui ne resiste pas tant au mouvement des Corps chauds que le Marbre, est plus froide que luy.

Les Corps froids de la seconde sorte sont ceux dont les parties insensibles se meuvent à la verité de cette sorte de mouvement, dans lequel consiste la chaleur ; mais elles se meuvent beaucoup moins que celles d'un autre Corps chaud auquel elles s'appliquent. En effet les parties d'un Corps qui ont moins de mouvement que celles d'un autre, sont comme en repos à leur égard, & peuvent par consequent les refroidir en s'échauffant elles-mêmes ; c'est pour cela que quand on met un boüillon fort chaud dans une Ecuelle qui l'est moins, le boüillon se refroidit & l'Ecuelle s'échauffe : c'est encore par la même raison qu'on sent froide l'eau qui est tiede lors qu'on s'y met dedans estant fort échauffé, parce que les parties d'eau qui ont moins de mouvement que celles de nos Corps, en peuvent recevoir une partie, & s'échauffer ainsi pendant qu'elles nous refroidissent.

Les Corps froids de la troisiéme sorte sont ceux dont les parties se meuvent autant qu'on voudra supposer, pourvû que leur mouvement soit accompagné d'une determination qui puisse faire changer celle du mouvement des parties des Corps chauds : car, comme la chaleur ne consiste pas dans le simple mouvement, mais plûtôt dans la maniere de se mouvoir autour de son centre, toute autre determination de mouvement est capable de diminuer, ou de faire cesser entierement celle-là, & par consequent d'éteindre la chaleur ; c'est par cette

raison que le vent qu'on souffle avec les levres serrées, est froid, parce que l'air estant contraint de se mouvoir en ligne droite, & rencontrant les parties de nos corps qui se meuvent autour de leur centre, il leur ôte cette determination de mouvement en leur communiquant la sienne qui est toute contraire.

Cela supposé, il est facile d'entendre pourquoy la froideur est propre à conserver les Corps durs, au lieu que la chaleur & l'humidité servent à les corrompre: car comme les Corps durs ne sont dits se corrompre qu'à cause qu'ils souffrent quelque dérangement de leurs parties, les Corps chauds & humides peuvent aisement causer cette corruption, parce que toute leur nature consiste dans le mouvement; au lieu que celle de la plupart des Corps froids consistant dans le repos, ils doivent produire un effet tout contraire. C'est ce que l'experience fait voir; car les viandes se conservent en Hyver plus qu'en Esté, & en un lieu sec plus qu'en un lieu humide.

3. Pourquoy la froideur corromp quelquefois les Corps durs.

Toutefois, il peut arriver par accident que la froideur corrompe quelques Corps: en effet, nous voyons qu'elle dissipe quelques pierres, dont la raison est que les pores de ces pierres s'estant remplis d'eau de pluye, si la gelée survient, les parties d'eau qui se gelent, tendent à se dilater; & si l'effort qu'elles font pour occuper un plus grand espace, surmonte la resistance que font les parties des pierres, c'est une necessité que celles-cy cedent, & que les pierres se dissipent par la même raison que l'eau qui se gele dans une Cruche ou dans quelque autre vaisseau friable, le romp & le casse.

Nous voyons encore que la gelée & la bruine qui sont extremement froides, rotissent neanmoins les fruits & les bouts des plantes quand ils sont encore tendres; mais quoy qu'on attribuë cet effet à la gelée & à la bruine, il faut avoüer pourtant que la chaleur le produit immediatement, & que la froideur n'en est que la cause éloignée: ce qui nous confirme dans cette pensée, est que s'il ne fait point de chaleur au temps du dégel, les fruits & les bouts des plantes qui periroient sans cela, se conservent. Or la raison pour laquelle la chaleur produit cet effet, est que la gelée a rendu les pores de ces plantes & de ces fruits si petits, qu'il n'y a que la matiere du second Element la plus subtile qui les puisse penetrer: desorte que si lors du dégel il vient à faire quelque chaleur conside-

rable, la matiere du ſecond Element la plus groſſiere qui ſurvient alors en abondance, fait tant d'effort pour rentrer dans les pores de ces fruits qui ſont encore tendres, qu'elle a rompu toute la liaiſon & l'arrangement de leurs parties exterieures avant qu'elle ait pû penetrer juſqu'aux parties interieures pour leur redonner le degré de molleſſe qu'ils avoient auparavant.

Cela ſe prouve en premier lieu, parce qu'il n'y a que les plantes les plus tendres qui ſe rotiſſent pendant les gelées, & qu'un plus grand froid ne nuit pas aux plantes s'il arrive avant qu'elles ayent pouſſé leurs bourgeons. La raiſon de cela eſt, que les pores des plantes n'eſtant pas encore remplis de ſuc aqueux, ils n'ont pas pû devenir ſi petits par le froid, que la matiere du ſecond Element la plus groſſiere n'y puiſſe paſſer ſans eſtre obligée de cauſer aucun dérangement des parties.

Cela eſt confirmé, parce que dans les païs Septentrionaux où le froid eſt quelquefois ſi grand, qu'on ne ſçauroit s'y expoſer ſans courir riſque d'avoir gelées les parties les plus éloignées du cœur, on évite le mal-heur de perdre les parties qui ſe ſont ainſi gelées en s'abſtenant d'approcher du feu, & au contraire en ſe faiſant frotter ces parties avec les mains pleines de nege. La raiſon de cette Methode eſt que la matiere la plus groſſiere du ſecond Element qui s'eſt échapée des pores de ces parties, lors que le froid les a reſſerées en les gelant, ne peut rentrer dans ces mêmes pores pour redonner aux parties leur premiere molleſſe ſans ruiner leur liaiſon, ce qui pourroit cauſer la gangraine, laquelle on évite tres-ſûrement ſi l'on fait frotter ces parties avec de la nege, parce que la nege ne contient dans ſes pores que la matiere du ſecond Element la plus ſubtile, laquelle eſt tres propre à ouvrir peu à peu les pores des parties gelées, juſqu'à ce qu'ils ſoient aſſez grands pour laiſſer paſſer ſans reſiſtance la matiere du ſecond Element la plus groſſiere.

C'eſt pourquoy il n'y a pas lieu d'admirer que la nege qui eſt une eau glacée, rechauffe la Terre & garantiſſe les bleds de la gelée : car il eſt viſible que les pores des bleds que la nege couvre, ayant eſté retrecis par le froid qui a precedé, & la matiere du ſecond Element faiſant effort pour y rentrer quand le dégel arrive, elle ne manqueroit pas de rompre la liaiſon de

toutes les parties du bled, si elle n'en estoit empêchée par la presence de la nege, laquelle n'ayant dans ses pores que de la matiere du second Element la plus subtile, peut aisement r'ouvrir les pores du bled sans rien rompre.

La Froideur a encore la proprieté de condenser presque tous les Corps durs ausquels elle arrive; car comme la chaleur rarefie ces Corps en faisant que les parties qui se meuvent circulairement s'écartent quelque peu les unes des autres, la froideur qui luy est opposée, doit aussi faire que ces Corps se condensent en tenant leurs parties en repos, ou en faisant qu'elles perdent la determination du mouvement circulaire qu'elles ont.

4. Pourquoy la Froideur condense presque tous les Corps.

Il y a une infinité d'experiences, qui confirment que les Corps durs se condensent par le froid : car on a trouvé que les Corps les plus durs & les plus compactes comme les Metaux, le Verre & les Marbres se retrecissent sensiblement pendant les grandes gelées, & qu'alors ils deviennent aigres & cassans, & qu'ils retournent à leur premier état dans le degel.

CHAPITRE X.

Des effets que le froid produit sur l'Eau en la glaçant.

LE même Froid qui condense les Corps durs, rarefie l'Eau, & generalement toutes les Liqueurs dont les parties sont longues & pliantes comme des cordes : car quand ces parties sont agitées par une mediocre chaleur, elles se serrent les unes contre les autres, & occupent ainsi moins d'espace qu'elles ne font lors que le Froid leur ayant ôté une partie de leur mouvement, il ne leur en reste plus assez pour se ployer & se serrer autant qu'elles faisoient auparavant. C'est par cette raison que l'Eau qui est liquide, est plus condensée que l'Eau gelée.

1. Pourquoy le Froid dilate l'Eau.

J'ay dit par une mediocre chaleur, pour faire entendre que la chaleur ne condense jamais les Liqueurs que lors qu'elle est mediocre; car quand elle est grande, elle les dilate toûjours, cela paroit dans l'Eau qui est prête à se geler, laquelle une mediocre chaleur reduit sous un moindre volume,

au lieu qu'une grande chaleur la dilate beaucoup lors qu'elle la reduit en vapeurs.

On remarque plusieurs choses dans la congelation de l'Eau qui peuvent faire croire qu'elle s'enfle, sçavoir la rupture des vases dans lesquels elle se glace; les bosses qui paroissent sur la surface lorsqu'elle est glacée, & les vuides qui la font paroître spongieuse quand on la casse, & la font nager sur l'Eau non glacée.

2. *Objection contre l'explication precedente de la rarefaction de la Glace.*

Il y a des Philosophes à qui ces Phenomenes ne paroissent pas assez convaincans pour leur faire croire que l'Eau se rarefie en se glaçant, parce qu'il leur semble qu'on les peut expliquer sans recourir à aucune augmentation de volume; car à l'égard de la fracture qui arrive aux vases dans lesquels l'Eau se glace, ils pretendent qu'elle ne prouve pas mieux la rarefaction de l'Eau que le retrecissement du vase, estant aisé de concevoir que le vase rencontrant l'Eau incapable de compression, est contraint de se rompre lorsque le froid le retrecit. Quant à la bosse qui paroît ordinairement sur l'Eau quand elle est glacée dans un vase, elle ne signifie aussi que le resserrement du vase qui alors ne peut pas faire que l'Eau monte également, & éleve toute la surface qui est au haut du col du vase, à cause que dans le temps que ce resserrement commence, cette surface de l'Eau commence aussi à se glacer; car il arrive pour lors que la glace estant comprimée par le retrecissement du vase, & cette surface de l'Eau estant comme un couvercle qui enferme & serre de fort prés le reste de l'Eau non glacée, ce couvercle est contraint de s'ouvrir & de laisser passer quelque portion de l'Eau, qui n'est pas encore glacée, laquelle sortant peu à peu à mesure que le vase s'étrecit, elle se repand tout autour de l'ouverture par où elle sort, & se glaçant à mesure qu'elle se repand, forme la bosse dont il s'agit.

Pour confirmer cette raison, ils apportent une autre experience qui est de percer avec une Epingle la surface de l'Eau quand elle commence à se glacer, car on voit alors que l'Eau en sort & fait un petit jet, ce qu'ils croyent ne pouvoir arriver que par le resserrement du vase causé par le froid.

A l'égard des cavitez qui rendent la glace spongieuse, & qui la font nager sur l'Eau non glacée, ils disent qu'elles ne signi-

fient pas une augmentation de volume comme les cavitez qui font les yeux dans le pain le signifient, parce que la fermentation est tout ensemble la cause de l'enflure du pain & celle des cavitez qui le rendent spongieux, le pain ayant des cavitez, parce qu'il s'enfle & se dilate, & la glace au contraire devenant spongieuse, parce qu'elle s'étrecit en dedans.

3. Reponse à cette Objection.

Nous n'avons aucune peine à accorder à ces Philosophes que le retrecissement des vases causé par le froid, ne contribuë quelque chose à la fracture des vaisseaux, à la production de la bosse qui paroît ordinairement sur l'Eau quand elle se glace, & à celle des cavitez qui se forment au dedans; mais nous ne pouvons pas croire que ce retrecissement en soit la seule cause, nous pretendons au contraire que la rarefaction qui arrive à l'Air qui est enfermé dans l'Eau qui se glace, produit principalement cet effet, & ce qui semble mettre nôtre opinion hors de tout doute, est que quand on expose au grand froid de l'Eau qui a esté dans le vuide, & dont on a pompé l'Air, les vaisseaux ne se cassent point.*

* Voyez le Journal des Sçavans du 31. Janvier 1684.

Il ne reste donc qu'à expliquer pourquoy & comment l'Air se rarefie quand l'Eau se glace, ce qui ne semble pas estre mal aisé à concevoir si l'on considere que l'Eau ne se glace que parce que la Matiere subtile qui en penetre les Pores, devient impuissante pour la mouvoir; car il s'ensuit de là qu'elle devient aussi impuissante pour comprimer l'Air qu'elle renferme, ce qui fait que cet Air se dilate par son ressort, & que se dilatant il casse les vaisseaux & produit la bosse qu'on voit sur l'Eau qui se glace: & quant aux cavitez qui paroissent dedans, il y a lieu de croire qu'elles viennent du même principe, c'est à dire, qu'elles dependent de ce que plusieurs parties d'Air se dilatant ensemble, écartent les parties d'Eau qui les environnent, pour faire paroître les bulles qu'on observe dans la glace: d'où il s'ensuit que la rarefaction de l'eau glacée depend en general de ce que la Matiere subtile n'ayant pas la force de comprimer les parties d'Eau, celles de l'Air qui sont entr'elles, font leur ressort & s'étendent plus qu'à l'ordinaire.

CHAPITRE XI.

Des Corps Lumineux, Colorez, Opaques, Transparens, Rudes, Polis, Savoureux, Odorans & Resonnans.

1. *Ce que sont les Corps lumineux.*

NOus appellons *Lumineux* les Corps dont les parties qui se meuvent fort vîte autour de leur centre, ont la force de pousser le second Element de tous côtez à la ronde en ligne droite.

2. *Ce que sont les Corps colorez.*

Les Corps *Colorez* sont ceux dont la superficie est tellement disposée qu'elle peut reflechir la lumiere qu'elle a reçûë avec quelque modification particuliere; d'où il s'ensuit que les Corps doivent estre diversement colorez, puis qu'ils ont des superficies capables de reflechir la lumiere en differentes manieres.

3. *Ce que sont les Corps transparens.*

Les Corps *Transparens* sont ceux qui ont des Pores qui les penetrent de tous côtez en ligne droite, & qui laissent passer la lumiere sans interruption. Au contraire, nous nommons *Opaques* les Corps dont les Pores sont interrompus, & qui ne laissent pas passer la lumiere en ligne droite.

4. *Ce que sont les Corps rudes & polis.*

Les Corps *Rudes* sont ceux dont la superficie est inégale & raboteuse; & les Corps *Polis* sont ceux dont la superficie est polie & unie, c'est à dire, par tout égale à elle-même.

5. *Ce que sont les Corps savoureux.*

On appelle *Savoureux*, les Corps dont les parties sont assez subtiles, & avec cela assez fortes pour penetrer les Pores de la Langue & pour en ébranler les nerfs; d'où il s'ensuit que les Corps les plus savoureux sont ceux qui contiennent plus de Sels.

6. *Ce que sont les Corps odorans.*

Les Corps *Odorans* sont ceux qui poussent au dehors plusieurs parties en forme d'exhalaisons, lesquelles estant attirées avec l'air de la respiration peuvent ébranler les nerfs du nez.

7. *Ce que sont les Corps resonnans.*

Les Corps *Resonnans* sont ceux qui estant choquez ont la force de se remettre comme d'eux-mêmes, & d'imprimer par des mouvemens reciproques de leurs parties insensibles, plusieurs secousses à l'Air qui les environne.

Nous ne dirons rien à present de toutes ces proprietez, parce que nous ne connoissons pas encore assez bien les sens ausquels

quels elles se rapportent : c'est pourquoy nous croyons qu'il sera plus à propos d'en remettre l'explication jusqu'au Traité particulier de l'Homme, où nous examinerons à fond ce que les Corps peuvent produire dans l'ame en agissant sur les differens organes des sens.

Cependant comme l'on auroit quelque raison de soupçonner que les Hypotheses que nous venons de faire touchant les Corps durs, ne fussent purement arbitraires, si nous n'expliquions que les proprietez de ces Corps qui dependent de l'union de leurs parties integrantes ou essentielles ; pour ne laisser aucun doute, nous allons tâcher de rendre raison de celles qui dependent de leur dissolution, c'est à dire, de la desunion de leurs parties causée par les Eaux fortes, & en general par toutes sortes de Liqueurs dissolvantes.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE QUATRIE'ME.

Des Corps Terrestres & de leurs Proprietez.

CINQUIE'ME PARTIE.

Des Proprietez qu'on découvre dans les Corps durs dans la resolution qu'on en fait par des Liqueurs dissolvantes.

CHAPITRE PREMIER.

Comment les Corps liquides peuvent corrompre les Corps durs.

1. Pourquoy les Liqueurs corrompent les Corps durs.

PUISQUE les parties insensibles des Liqueurs se remüent sans cesse, il ne faut pas s'étonner si les parties de l'Eau peuvent tellement secoüer les parties des Corps durs autour desquels elles se meuvent, qu'elles les feront sortir de leur place. C'est ce que l'experience fait voir dans tous les Corps durs qui se peuvent alterer, & particulierement dans le Sucre & dans les Sels que l'Eau dissipe presqu'en un moment, en telle sorte que si une grande Cuve en estoit pleine, & que vous y eussiez jet-

té une livre de Sucre seulement, il disparoîtroit en fort peu de temps, & ses parties seroient alors tellement dissipées & éparses dans toutes les gouttes d'Eau, qu'il n'y en auroit aucune qui n'en eût sa part.

2. Pourquoy elles ne les corrompent pas toûjours tous entiers.

Et parce que les Corps durs sont composez pour la plus-part de parties insensibles inégales, il est aisé de prévoir que l'Eau n'enlevera que certaines parties d'un Corps dur, & que les autres resisteront à leur déplacement, de telle sorte que toute la masse de ce Corps ne sera pas dissoute. C'est pour cette raison que l'Eau ne détache que les parties les plus delicates de la reglisse, & laisse les plus grosses en repos les unes auprés des autres.

3. Pourquoy une Liqueur corromp un Corps dur & non pas un autre.

Il y a même des Corps durs dont les parties sont si grossieres & si massives, que les parties de l'Eau qui sont fort delicates, ne les pourront ébranler, & que les parties d'une autre Liqueur plus grossiere ou plus agissante enleveront tout à fait; c'est pour cela que l'eau commune n'est pas capable de dissoudre l'Argent qui peut estre facilement dissipé par l'Eau forte.

4. Comment les Pores contribuent à la dissolution des Corps durs.

Ce n'est pas neanmoins la seule grosseur des parties d'une Liqueur qui les rend capables de déranger celles d'un Corps dur; les Pores de ce Corps y contribuënt aussi beaucoup, car ils peuvent estre de telle grandeur ou de telle figure que les parties de la Liqueur ne les pourront penetrer. C'est pourquoy, nous pouvons penser que les Sels dont on fait l'Eau qu'on appelle *Regale*, s'ajustent de telle sorte entre-eux qu'ils composent des Corps, qui, quoy que fort petits, sont cependant trop gros pour penetrer les Pores de l'Argent, & que c'est ainsi que l'Eau Regale est impuissante pour dissoudre ce Metal, quoyque d'ailleurs elle puisse dissoudre l'Or, dont les Pores sont plus grands & plus propres à la recevoir.

5. Pourquoy tous les Corps qu'on dissout, ne se precipitent pas.

Au reste, quoy qu'il semble que par les Loix des Mechaniques un Corps que l'on dissout dans l'Eau, se devroit precipiter au fond du vaisseau dans lequel la dissolution est faite, parce que chaque partie du Corps dissout pese plus en pareil volume que chaque partie de l'Eau. L'experience fait voir pourtant que cela n'arrive pas, & que le Corps dissout nage avec l'Eau, dont la raison n'est pas mal-aisée à comprendre si

l'on considere que toutes les parties de l'Eau sont en mouvement, & qu'elles se meuvent dans toutes sortes de determinations : Car on voit bien qu'elles peuvent ramener vers le haut justement autant de parties du Corps dissout qu'il y en a que leur pesanteur fait descendre, comme il a esté déja remarqué.

Il faut ajoûter qu'il y a lieu de croire que les parties du Corps dissout ont avec les parties de l'Eau quelque engagement, qui consiste en ce que les parties de l'Eau estant souples & ployantes se roulent autour de celles du Corps dissout, comme il a esté cy-devant remarqué.

6. Pourquoy les Liqueurs ne dissolvent qu'une certaine quantité de Corps durs.

De ce que les parties du Corps dissout s'engagent avec celles de l'Eau ; il s'ensuit 1. Que comme ces dernieres sont finies, & que la force qu'elles ont pour se mouvoir est limitée, quand elles se seront saisies de toutes les parties d'un Corps dur qu'elles ont pû embrasser, elles seront impuissantes pour vaincre la resistance des autres ; ensuite dequoy ce Corps dur ne devra plus se dissoudre ; c'est ce que l'experience fait voir dans un verre d'Eau commune, qui pourroit avoir fondu une telle quantité de Sel qu'en y mettant seulement un nouveau grain, il demeureroit tout entier sans se fondre.

7. Comment les Corps dissouts se crystallisent.

Il s'ensuit 2. Qu'aprés qu'une Liqueur a enlevé tout ce qu'elle a pû d'un Corps dur, si on la fait évaporer jusqu'à une certaine quantité, ce qui en restera ne sera plus capable d'embrasser toutes les particules du Corps dissout ; ce qui sera cause que plusieurs seront contraintes de demeurer sans mouvement, & se joignant ensemble de composer un Corps dur sensible. Par exemple, si l'on fait boüillir de l'Eau qui a passé auparavant en maniere de lessive par une Terre nitreuse, & qui s'est chargée de toutes les parties de Nitre qu'elle a pû enlever, en la retirant ensuite du feu & la laissant reposer, plusieurs particules de Salpêtre qui se trouvent dégagées de celles de l'Eau, cessent de se mouvoir à cause qu'il n'y a plus rien qui les agite, & s'arrêtant plusieurs ensemble contre les parois interieures du Chaudron, y composent au bout de quelque temps certains Corps Exagones qu'on y voit attachez : ce qui fait aisément comprendre toutes les Chrystallisations de la Chymie.

Bien qu'une certaine quantité d'une Liqueur ne puisse dis-

foudre qu'une quantité determinée d'un Corps dur, les parties d'une autre Liqueur peuvent neanmoins estre de telle grosseur & de telle figure qu'elles s'ajusteront avec les particules du Corps déja dissout d'une maniere qui donnera lieu aux parties de la Liqueur de mouvoir plusieurs parties dissemblables plus commodement que celles d'un même Corps; c'est pour cette raison que quand l'Eau a dissout tout ce qu'elle a pû de Sel, elle fond encore une certaine quantité de sucre.

8. Pourquoy une Liqueur qui a dissout tout ce qu'elle a pû d'un Corps dur, peut encore dissoudre quelque chose d'un autre.

Et comme les parties du Corps qu'on a dissout, ne sont entretenuës en mouvement que par celles de la Liqueur qui a causé la dissolution, il faut que les parties du dissolvant ayent perdu beaucoup de leur agitation aprés que la dissolution est faite, aussi voit-on qu'il s'épaissit & qu'il devient moins transparent qu'il n'estoit auparavant.

Les Liqueurs considerées en elles-mêmes ne peuvent gueres corrompre les Corps durs, dont les parties sont difficiles à déranger; mais aussi quand elles sont excitées par des fermentations, il n'y a point de Corps pour durs qu'ils soient, qu'elles ne dissolvent: c'est pourquoy il s'agit de sçavoir ce que sont les fermentations, & parce que celles des Corps durs dependent principalement des Eaux-fortes, nous allons avant toutes choses examiner quelle est la nature & l'origine de ces mêmes Eaux.

CHAPITRE II.

De la Nature & de l'Origine des Eaux-Fortes.

SI l'on met du Sel Marin seul dans un vaisseau & qu'on le pousse au Feu, il se fondra bien-tôt; mais si on le mêle avec d'autres Corps, comme avec du Bol ou de la Brique pilée qui l'empêchent de se reduire en Liqueur en tenant ses parties separées les unes des autres, alors chaque partie de Sel se reduira en ses principes, c'est à dire en ses parties essentielles, & l'on aura le Sel acide & le phlegme separez de la Terre, comme l'experience le fait voir. Ce qui prouve évidemment que les parties essentielles du Sel commun sont bien moins unies entr'elles que ne le sont celles des Metaux & des Mine-

1. Ce que c'est que l'esprit de Sel, & comment il se fait.

raux, puisque l'experience fait voir que le Feu ne peut separer celles-cy, & qu'il separe facilement les autres en les convertissant partie en une Matiere terrestre, qu'on appelle *Tête morte*, & partie en une Liqueur qu'on nomme *Esprit de Sel.*

2. *Ce que c'est que l'esprit de Nitre, & comment il se fait.*

Si au lieu de Sel commun on met du Salpêtre seul dans un Creuset & qu'on le pousse au Feu, il se fondra bien-tôt; mais si on mêle ce Sel avec de la Terre grasse ou de la Brique pilée, qui l'empechent de se fondre, on verra alors que chaque partie integrante de Salpêtre se divisera en ses parties essentielles, c'est à dire en ses principes, & l'on aura le Sel acide & le phlegme separez de la Terre. Le Sel acide détrempé dans le phlegme se nomme *Esprit de Nitre*, au lieu que nous avons appellé les acides du Sel Marin détrempez dans le phlegme, *Esprit de Sel.*

3. *Ce que c'est que l'Esprit de Vitriol, & comment il est produit.*

Enfin, si au lieu de Salpêtre on met du Vitriol dans le Creuset, non seulement il se fondra, mais sans aucun melange d'autres Corps, ses parties integrantes se reduiront à leurs principes, c'est à dire, à leurs parties essentielles; & l'on aura un Sel acide détrempé dans du phlegme, qu'on appelle *Esprit de Vitriol:* Ce qui prouve évidemment que les Esprits du Nitre & du Vitriol ne sont que des Sels rendus fluides par la force du feu qui les a dégagez de la Terre, c'est qu'on leur peut redonner Corps en les versant sur quelque matiere qu'ils puissent dissoudre: car par exemple, l'Esprit de Vitriol ayant demeuré quelque peu de temps sur le Fer se recorporifie en Vitrol, comme l'Esprit de Nitre versé sur le Sel de Tartre fait un Salpêtre.

4. *Pourquoy le feu convertit en esprits les Sels, ou les rend seulement liquides.*

Cela supposé, il est aisé de concevoir que le feu doit convertir en esprits, ou simplement rendre liquides le Sel commun & le Salpêtre, selon le different état où ils se trouvent quand il agit contre eux. En effet, si ces Sels sont seuls dans le Creuset, le feu les doit rendre liquides, en faisant mouvoir toutes leurs parties integrantes les unes à l'égard des autres, parce que ces parties ont moins de liaison entre-elles, que n'en ont ensemble les principes ou parties essentielles dont elles sont composées. Si au contraire le Salpêtre & le Sel commun sont mêlez avec du Bol ou de la Brique pilée, le feu les doit reduire à leurs principes, plûtôt que de les rendre liquides. La raison de cela est, que ces Sels estant poussez au feu, ils sont

obligez de passer & de repasser si souvent par les Pores du Bol ou de la Brique pilée, qu'ils se depoüillent enfin de toute leur Terre, laquelle demeure au fond de la cornuë, tandis que les Sels acides & le Phlegme s'élevent en vapeurs.

5. Pourquoy on retire l'Esprit du Vitriol sans aucun melange des Corps étrangers.

Il n'en est pas de même du Vitriol que du Sel commun & du Salpêtre, on tire l'esprit du Vitriol sans aucun melange des Corps étrangers, ce qui vient sans doute de ce que les Sels acides du Vitriol ne sont pas si engagez avec la Terre qu'une grande violence de feu ne les en puisse détacher.

6. Ce que c'est que le Soulfre de Vitriol.

Le Soulfre du Vitriol est si subtil qu'on ne peut le separer qu'imparfaitement des autres principes. Ce qu'on appelle Soulfre de Vitriol n'est que la premiere humidité qu'on fait distiller de l'Esprit qu'on a tiré du Vitriol : cette partie d'humidité est suivie d'une autre qu'on nomme proprement *Esprit Acide de Vitriol*, & la derniere qui reste dans le vaisseau & qui est la plus acide, s'appelle quoy qu'improprement, *Huile de Vitriol.* Cette Huile ne vient d'ordinaire qu'aprés qu'on a continué le feu pendant quatre ou cinq jours : Mais si l'on vouloit aprés ce temps là changer de Recipient, & continuer le feu encore pendant quelques jours, il sortiroit une Huile de Vitriol congelée, qui ne seroit autre chose que la partie des Acides de Vitriol la plus fixe, ou la plus engagée avec la Terre : Ce qui est une preuve certaine, ou que tous les Acides du Vitriol ne sont pas également fixes, ou s'ils le sont, qu'ils ne tiennent pas tous également à la Terre qui se trouve en quantité dans le Vitriol.

Nous ne dirons pas pourquoy les vapeurs du Vitriol & celles du Sel commun sont blanches, & pourquoy celles du Salpêtre sont rouges, cela regarde uniquement les couleurs, dont il n'a pas esté encore parlé, & dont nous traiterons dans la suite. Nous ferons seulement remarquer à l'égard du Vitriol que quand on expose à l'Air ce qui en reste d'indissoluble, il retourne enfin en Vitriol. Ce qui fait voir que les Acides qui se forment continuellement dans la Terre interieure s'élevent jusques dans l'Air, où ils circulent jusqu'à ce qu'ils se soient corporifiez avec les matieres qu'ils ont penetrées.

Le Salpêtre estant composé de deux parties, dont l'une est volatile & l'autre fixe, voicy comment on le prive de la premiere. On le fait fondre dans un Creuset, on y jette plusieurs

7. *Comment on separe les parties volatiles du Salpêtre des parties fixes, & comment celles-cy deviennent poreuses & spongieuses.*

cuillerées de charbon en poudre grossiere successivement l'une aprés l'autre, & l'on continuë ainsi jusqu'à ce que la Matiere ne s'enflamme plus; on la verse dans un Mortier bien chaud; quand elle est refroidie on la met en poudre, & l'ayant fait fondre dans une quantité d'eau suffisante on filtre la dissolution, & on fait évaporer l'humidité, il reste un Sel qui estant mis à la Cave se resout en une Liqueur semblable à l'Huile de Tartre. L'experience fait voir que ce Sel est poreux & spongieux, mais la difficulté est de sçavoir s'il est rendu tel par le melange du Charbon, dont le Sel est aussi poreux & spongieux, ou s'il estoit tel luy-même dans le Salpêtre. Il y en a qui prétendent que le Sel fixe du Salpêtre & celui du Charbon s'unissent si étroitement dans la calcination qu'il s'en fait un sel poreux semblable au Sel fixe des plantes. Il y en a d'autres qui se persuadent au contraire que le Sel fixe du Nitre estoit spongieux avant la calcination, & que le Feu n'a fait que déboucher ses pores. Cette derniere explication paroit plus vray-semblable que la premiere, en ce qu'il est plus aisé de concevoir que le feu peut déboucher des pores, qu'il ne l'est de comprendre que le Charbon en puisse former de nouveaux. D'où l'on peut raisonnablement conjecturer que quand le feu rend un Corps spongieux ce n'est pas tant en formant des pores nouveaux qu'en débouchant ceux qui sont déja formez. Mais ce qui prouve plus que tout que ce n'est pas le melange du Charbon qui rend spongieux le Sel fixe du Nitre, c'est qu'on peut rendre ce Sel spongieux sans aucune addition de Charbon.

8. *Comment on tire l'Esprit d'Alum.*

On tire l'Esprit d'Alum à peu prés comme celuy de Vitriol; c'est à dire, sans addition: ce qui ne vient pas tant de ce que l'Alum & le Vitriol contiennent beaucoup de Terre, que de ce que les Sels acides dont ils sont composez, sont moins engagez avec la Terre que les Sels acides du Sel Nitre & du Sel commun.

9. *Ce que sont le Sel Armoniac naturel, & le Sel Armoniac artificiel.*

Le Sel Armoniac naturel n'est autre chose qu'un Sel volatil de l'urine sublimé par le Soleil; & quant au Sel Armoniac artificiel, il est composé de cinq parties d'Urine & d'une partie de Sel Marin, & demi-partie de Suye de cheminée qu'on cuit ensemble & qu'on reduit en une masse, laquelle estant mise dans des pots sublimatoires on en fait élever un Sel en la forme

forme que nous voyons le Sel Armoniac ordinaire. Dans cette sublimation les Sels volatils spongieux de Suye & d'Urine, enlevent tout ce qu'ils peuvent du Sel Marin, & se lient si bien avec luy que ce mélange semble fixe, à cause que le Sel spongieux de Suye & d'Urine s'attache fort étroitement avec la terre du Sel Marin.

10. Ce que c'est que l'Eau Regale, & comment elle se fait.

L'Eau Regale n'est qu'une dissolution du Sel Armoniac dans l'Esprit de Nitre, en telle sorte que lorsque l'Esprit de Nitre commence à penetrer le Sel Armoniac, il dissout les Sels volatils qui s'élevent avec violence, & se lie avec le Sel Marin; d'où il s'ensuit que l'Eau Regale n'est proprement qu'un Sel Marin dissous dans l'Esprit du Nitre.

11. Ce que c'est que le Magistere de Soulfre, & comment il est produit.

Le Magistere de Soulfre est un Soulfre dissous par un Sel acre, & precipité par un Sel acide, il y a lieu de croire que la dissolution du Soulfre par les Sels acres dépend principalement de ce que ces Sels estant entraînez par le phlegme heurtent si souvent contre le Soulfre qu'ils le divisent enfin en ses parties integrantes, & de ce que les particules du Soulfre ainsi divisées, s'insinuent dans les pores des Sels acres de telle sorte qu'elles composent avec eux un Corps liquide. Ce qui est confirmé par l'experience qui fait voir qu'en versant un acide sur la dissolution, le Soulfre se precipite; ce qui n'arrive que parce que le Sel acide ouvre les pores du Sel acre, & en les ouvrant dégage les particules du Soulfre qui sont obligées de se precipiter.

12. Ce que c'est que l'Esprit de Soulfre.

On tire du Soulfre un esprit acide qui ne differe guere de l'Esprit de Vitriol; le Sel acide du Soulfre est assez fixe, d'où vient que le Soulfre allumé s'éteint bien-tôt, si ce n'est que l'on y ajoûte du Salpêtre qui par ses parties volatiles rarefie & exalte le Soulfre.

Ce qui vient d'estre dit de la Nature & de l'origine des Eaux fortes estant supposé, nous allons tâcher de découvrir quelle est la nature des Fermentations qui en dépendent.

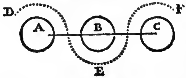
CHAPITRE III.

De la Fermentation, ce qu'elle est, & comment elle est produite.

1. *Que le premier Element se meut plus vite que le second, & pourquoy.*

POUR peu de reflexion qu'on fasse sur la nature que nous avons attribuée au premier Element, on sera convaincu qu'estant seul il se doit mouvoir beaucoup plus vîte que lors qu'il est accompagné du second Element; car tandis que le premier Element est engagé dans les Pores du second, il est obligé de se détourner sans cesse à cause que les petites boules du second Element qui se rencontrent dans son chemin, l'empêchent de se mouvoir en ligne droite.

Cecy paroîtra clairement par cette Figure dans laquelle l'on voit que pendant que la boule A du second Element se meut d'A en B, & de B en C, suivant la ligne droite A B C, la matiere du premier Element qui part des environs de D pour aller vers F, est obligée de se mouvoir de D en E, & d'E en F, suivant la ligne courbe D E F, laquelle est beaucoup plus longue que la ligne droite A B C, ce qui fait que quant à la vitesse, un volume composé du premier & du second Element est à un autre volume pareil composé du seul premier Element, comme une riviere fort paisible est à un Torrent fort impetueux : D'où il s'ensuit que si quelques parties terrestres viennent à nager dans le seul premier Element, elles doivent estre entraînées avec beaucoup plus de rapidité que si elles flottoient dans un composé du premier & du second Element.



2. *Ce que c'est que la fermentation des Corps.*

Cela supposé, quand les parties d'une Liqueur entrent dans les pores d'un Corps dur, il faut de necessité, ou qu'elles soient accompagnées du seul premier Element, ou qu'elles soient accompagnées du premier & du second. Si elles sont accompagnées du premier & du second Element, il est visible qu'elles se doivent mouvoir assez lentement, & par consequent qu'elles ne peuvent causer aucun dérangement dans les parties des Corps qu'elles pe-

netrent : au contraire si les Liqueurs entrent dans les pores d'un Corps dur accompagnées du seul premier Element, c'est une necessité qu'elles en acquierent toute la vitesse, & par consequent qu'elles deviennent capables d'ébranler les parties de ce Corps.

Nous devons croire que les parties de l'Eau-Forte se meuvent dans les Pores de l'Or de la premiere façon, parce qu'elles ne donnent aucune atteinte à ses parties, & nous devons penser au contraire que les parties de l'Eau Regale s'y meuvent de la seconde, parce qu'elles dérangent toutes les parties de l'Or. C'est le mouvement violent des parties des Liqueurs & des Corps qu'elles corrompent, qu'on nomme proprement *Fermentation*.

Ainsi pour avoir une idée nette de la Fermentation prise formellement, il faut concevoir qu'elle n'est autre chose *Qu'un mouvement interieur des parties integrantes des Corps durs causé par les parties d'une Liqueur qui entrent dans les Pores de ces Corps accompagnées du seul premier Element.*

Je dis en premier lieu, *Que la Fermentation est un mouvement interieur des parties integrantes des Corps durs*; pour marquer ce qu'elle a de commun avec tous les autres mouvemens de parties integrantes des Corps durs qui sont dissous par des Liqueurs.

Et j'ajoûte *Causé par les parties d'une Liqueur qui entrent dans les Pores de ces Corps accompagnées du seul premier Element*; pour faire connoître que la Fermentation differe de l'Ebullition des Liqueurs, & de la Fusion des Corps durs, en ce que celles-cy dépendent immediatement du Feu, & que l'autre procede de quelque Liqueur dissolvante qui est müe par le seul premier Element.

3. *Quelles sont les differentes causes de la Fermentation.*

Il paroît par cette définition que le mouvement interieur des parties integrantes des Corps qui fermentent, est la cause Formelle de la Fermentation. Que le premier Element qui entraîne les parties du Ferment en est la cause Efficiente éloignée. Que les parties du Ferment qui sont entraînées dans les Pores en sont la cause Efficiente prochaine. Que les Corps qui fermentent, & qui reçoivent les parties du Ferment dans leurs Pores en sont la cause Materielle : & enfin, que le rapport particulier qui est entre les Pores des Corps qui fermentent,

& les parties de la Liqueur qui les fait fermenter en est la cause Dispositive ou Occasionelle.

4. *Qu'elle ne depend point des Esprits ignées.*

* Monsieur Vvillis dans son Traité de la Fermentation.

Cette maniere d'expliquer la Fermentation est si simple & si conforme aux Regles du Mouvement qu'elle semble devoir estre preferée à l'opinion de ceux * qui attribuent le mouvement qu'on observe dans les Fermentations à certains Esprits ignées qu'ils pretendent estre contenus dans les Corps qui fermentent: car outre qu'il y a des Fermentations qu'on ne peut attribuer à ces Esprits, telles que sont celles des Sucs, & des Fruits qui fermentent d'eux-mêmes: Les Esprits ignées sont d'ailleurs si agitez qu'ils s'évaporeroient entierement sur tout dans les Liqueurs maigres où il n'y a rien qui les puisse retenir; ce qui n'arrive pourtant pas: l'experience faisant voir au contraire qu'il y a plusieurs Liqueurs qui fermentent long-temps aprés que les Esprits ignées se devroient estre évaporez.

Ce que je dis des Liqueurs, est encore plus vray des Corps durs: car par exemple, s'il y avoit des Esprits ignées dans la chaux, pourquoy ne sortiroient-ils pas par ses Pores; & si l'Eau est necessaire pour aggrandir les pores de la Chaux afin de faire sortir ces Esprits, pourquoy les autres Liqueurs ne feroient-elles pas le même effet que l'Eau? Si l'on dit que ces Esprits sont en repos avant que la Chaux soit trempée dans l'Eau; je demande d'où vient la grande vitesse qu'ils acquierent aprés qu'elle y a esté trempée; car elle ne vient pas de l'Air, ni de l'Eau, ni du second Element, parce que tous ces Corps ont moins de mouvement que les Esprits ignées qui causent la Fermentation; il reste donc qu'elle vienne de la seule Matiere du premier Element, qui par cette raison a esté justement nommée par les Platoniciens l'*Ame du Monde*, par Hippocrate *La Matiere ignée*; & par les Chymistes *Le Feu central*.

5. *Pourquoy les Fermentations se font quelquefois sans effervescence & quelquefois avec effervescence.*

Or cela posé, il est évident qu'il y a des Fermentations qui se doivent faire avec effervescence, comme celle qui arrive du mélange de l'Esprit de Vitriol & de l'Huile de Tartre; D'autres qui se font sans effervescence, comme celle qu'on voit dans l'Eau commune dans laquelle on jette quelques gouttes d'Esprit de Vitriol bien déphlegmé. D'autres qui se font avec chaleur, comme celle qui resulte de la Chaux vive & de l'Eau

commune. D'autres qui ſe font ſans chaleur, comme celle qui arrive au Corail qu'on diſſout dans du Vinaigre. D'autres qui ſe font avec des Feux & des Flammes, comme celle qui ſe fait de la Chaux vive & du Vinaigre, & d'autres qui ſe font ſans feu & ſans flamme, comme ſont les Fermentations ordinaires.

Pour comprendre la raiſon de ces differentes Fermentations, il y a deux choſes ſeulement à conſiderer. La premiere eſt, que les Corps durs qui fermentent, peuvent eſtre composez de parties qui eſtant étroitement jointes enſemble reſiſtent beaucoup au mouvement; Ou de parties qui eſtant moins liées les unes avec les autres cedent plus aiſément; la Fermentation des premiers Corps ſe fait avec effervescence, parce que les diſſolvans agiſſent d'autant plus ſenſiblement que les Corps qu'ils diſſolvent reſiſtent davantage. Delà vient que la Fermentation de l'Eſprit de Nitre & de l'Huile de Tartre eſt ſi violente. Par une raiſon contraire, la Fermentation de l'Eſprit de Vitriol & de l'Eau commune doit eſtre ſans effervescence, parce que les parties de l'Eau cedant au mouvement des parties du Vitriol en émouſſent l'action par la même raiſon qu'un ſac de Laine émouſſe celle d'un Boulet de Canon.

La ſeconde choſe qu'il faut conſiderer eſt, que les Pores des Corps à diſſoudre peuvent avoir leur ſuperficie âpre & raboteuſe, ou polie & par tout égale à elle même. Si leur ſuperficie eſt polie & égale les parties des diſſolvans qui les penetrent, ne trouvant d'autre obſtacle en leur chemin que celuy de paſſer par des lieux trop étroits, ne font auſſi que pouſſer de tous côtez en ligne droite les parties qui leur ferment le paſſage; ce qui fait que ces Corps ſe diſſolvent ſans s'échauffer, parce que leurs parties n'acquierent aucun mouvement circulaire. C'eſt ainſi que le Corail fermente avec le Vinaigre ſans acquerir aucune chaleur. Au contraire, ſi la ſuperficie des Corps à diſſoudre eſt âpre & raboteuſe; il eſt évident que les parties des diſſolvans qui les penetrent, & qui rencontrent continuellement des obſtacles à leur mouvement en ligne droite, ſont contraintes de piroüetter autour de leur centre, & par conſequent de communiquer aux parties des Corps diſſous cette ſorte de mouvement dans laquelle conſiſte la chaleur.

Ce mouvement peut estre même si grand dans quelques Corps dissous, soit à cause de la grande inégalité de la superficie des Pores, soit à cause de l'extreme vitesse avec laquelle les dissolvans les penetrent, qu'il produira des Feux & des Flammes telles que nous les voyons dans la Fermentation de la Chaux & du Vinaigre.

6. *Pourquoy les Esprits acides sont si propres à causer des Fermentations.*

Enfin, de ce que la Fermentation des Corps dépend precisement, de ce que les parties des uns entrent dans les Pores des autres accompagnées du seul premier Element, il s'ensuit visiblement que les Esprits acides, c'est à dire, que les Sels acides détrempez dans un Phlegme sont tres propres à causer des Fermentations avec les Sels acres: car comme les Sels acides ont des parties longues, roides, pointuës & un peu tranchantes, elles sont fort disposées à entrer dans les Pores des Sels acres d'une maniere propre à les faire fermenter, qui consiste en ce que quand leurs pointes ont commencé d'entrer dans des Sels acres, les parties du second Element qui sont trop grosses pour entrer avec elles, sont contraintes de demeurer comme à la porte tandis que celles du premier Element qui sont beaucoup plus subtiles, les accompagnent, & en les accompagnant, leur communiquent cette grande vitesse, par laquelle elles produisent la Fermentation.

CHAPITRE IV.

Des Acides & des Alkali, & de leurs Effets.

1. *Que les mots d'Acide & d'Alkali sont équivoques.*

La disposition particuliere des parties des dissolvans & le rapport qu'elles ont aux Pores des Corps dissous, estant, (comme il vient d'estre remarqué) la principale cause de la Fermentation, il est certain que si l'on veut appeller *Alkali* un Corps qui fermente avec une certaine Liqueur; ce mot d'Alkali ne signifiera rien d'*Absolu*, mais un simple rapport des Pores de ce Corps aux parties de cette Liqueur. Par la même raison si l'on veut appeller *Acide* toute Liqueur qui fermente avec des Corps Alkali, le mot d'*Acide* ne signifiera rien d'absolu, mais un simple rapport des parties de cette Liqueur aux Pores du Corps Alkali.

Au contraire si l'on veut que les mots d'*Acide* & d'*Alkali* signifient quelque chose d'absolu, il ne faut entendre par le mot d'*Acide* qu'un Corps composé de parties longues, droites, pointuës & tranchantes, ni par le mot d'*Alkali* qu'un Corps poreux & spongieux: Par ce moyen on rendra ces deux termes absolus, & l'on éclaircira en même temps plusieurs difficultez de la Chymie qui dépendent de l'équivoque de ces deux mots.

2. *Qu'il y a des Sels Alkali naturels, & d'autres artificiels.*

Comme les Esprits Acides sont tres-propres à fermenter avec les Sels acres, c'est à dire avec les Sels qui sont poreux & spongieux, la pluspart des Chymistes ont attribué toutes les Fermentations aux Esprits acides & aux Sels acres ou Alkali, mais ils ont disputé seulement si les Sels acres ou Alkali sont naturellement dans les Mixtes, ou si c'est le Feu qui les a produits dans la pluspart des Corps d'où on les tire.

Ceux qui croyent que les Sels Alkali sont naturellement dans les Mixtes, disent que la Fermentation qui s'excite au Suc des Vegetaux se fait par le moyen d'un Sel Alkali, & qu'elle se fait neanmoins d'elle-même sans le secours d'aucun Feu, comme il arrive dans le Vin nouveau & dans le Suc de plusieurs autres plantes qui fermentent d'elles mêmes. Ils ajoûtent que si la forme des Sels Alkali dépendoit du Feu, les Esprits acides & les Sels Alkali des Sels composez, estant separez les uns des autres, ne recomposeroient jamais les mêmes Sels quand on les réünit ensemble; car quelle proportion & quel rapport y auroit-il de ces nouvelles productions du Feu avec les principes qui composent ces Sels, pour faire que ces productions regenerassent des Sels aussi naturels que le Sel Nitre, l'Alum & le Gemma; d'où ils concluent que tous les Sels Alkali sont actuellement dans les Mixtes d'où on les tire.

Les Partisans de l'opinion contraire pretendent que tous les Sels qui sont dans les Mixtes sont acides; & que si l'on en tire des Sels Alkali, ce n'est que par le moyen du Feu qui déguise les Sels Acides; & parce que ces Sels Alkali sont fixes ou volatils, ils veulent que les Sels volatils ne soient autre chose que les parties les plus subtiles des Sels Acides qui estant pressées par la violence du Feu, entraînent avec elles une portion de l'Huile brûlée qui leur donne cette odeur desagreable qu'elles ont, & qui rend le Corps qu'elles composent si spongieux qu'une Liqueur acide qu'on verse dessus, en peut

aisément penetrer les Pores pour le faire fermenter. Quant au Sel fixe Alkali, ils pretendent qu'il n'est point actuellement dans les plantes, mais que par la calcination le Feu fixe plusieurs parties de Sel Acide de ces plantes avec des parties de Terre qui rendent ce Sel poreux, & qui luy font prendre le nom & la forme d'Alkali par rapport à certaines Liqueurs.

Aprés avoir pesé les raisons des deux partis contraires, nous croyons que le plus sûr est de tenir le milieu entre ces deux opinions extremes, & de penser qu'il y a des Sels fixes & des Sels volatils qui sont naturellement Alkali, & qu'il y en a qui sont rendus tels par la seule violence du Feu. Le premier semble se déduire de la maniere dont il a esté dit, que les particules des Sels se forment dans la Terre interieure; car il n'y a nulle apparence que de cette grande quantité qu'il s'en produit continuellement dans cette Terre-là, il n'y en ait pas plusieurs qui ont des superficies si âpres & si raboteuses, qu'elles composent des Corps spongieux qui sont Alkali à l'égard de certaines Liqueurs.

Il faut ajoûter, qu'il y a lieu de croire que c'est le Sel fixe du Tartre qui cause l'ébullition qu'on voit dans le vin nouveau, & que c'est le Sel volatil de la pâte qui cause la fermentation qu'elle souffre par le mélange du levain. Car dés que le Tartre s'est precipité ou attaché aux côtez du vaisseau, l'ébullition du vin cesse, & dés que les Sels Alkali de la pâte ont esté divisez, elle cesse de fermenter.

Et pour le second, il semble estre fondé sur l'experience, qui fait voir qu'il y a plusieurs Sels qui deviennent Alkali par la seule violence du feu, en se joignant à des parties d'Huile & de Terre, tels que sont les Sels volatils Alkali qui sentent le brûlé, & quant aux Sels fixes Alkali qu'on tire des cendres, le feu les peut rendre Alkali, soit en les joignant à des parties d'Huile & de Terre, soit en débouchant leurs Pores, comme il a esté cy-devant remarqué.*

* Chap. 2. Art. 4.

Nous sommes encore fort éloignez de l'opinion de ceux qui croyent qu'il n'y a point de Fermentation sans Esprit Acide, & sans Sel Alkali, & qui admettent dans les Metaux, dans les Coraux, dans les Perles, & generalement dans tous les Corps qui fermentent avec des Sels Acides, un Sel Alkali caché, qui est un des principes de la Fermentation. La raison qui

qui nous empêche d'estre de ce sentiment est, qu'on ne peut retirer de ces Mixtes là aucun Sel qui le puisse prouver, bien loin aussi de croire que l'ébullition d'un Acide avec ces Alkali vienne d'un Sel qu'on pretend estre caché dans ces Matieres, nous sommes persuadez que ces Matieres sont elles-mêmes des Corps Alkali, c'est à dire, des Corps qui ont des Pores tellement figurez, que certains Acides les penetrent accompagnez du seul premier Element.

Il faut donc demeurer d'accord qu'outre les Selfs fixes & les Sels volatils, il y a plusieurs autres Corps qui sont Alkali, & qu'il y en a d'autant d'especes qu'il y a de Matieres Terrestres qui ont des Pores diversement disposez par rapport à certaines Liqueurs. C'est pour cette raison qu'un Acide fait fermenter un certain Corps poreux & spongieux, & qu'il n'en peut faire fermenter un autre : car il faut qu'il y ait une certaine proportion entre les parties des Acides & les Pores des Corps spongieux, laquelle ne se trouvant pas entre chaque Acide & chaque Corps spongieux, ce n'est pas merveille si un même Acide ne fait pas fermenter tous les Corps spongieux.

6. Que chaque Fermentation produit trois Effets dans les Liqueurs, & quels.

Or de quelques principes que dependent les Fermentations, il y a toûjours trois Effets considerables qui en resultent. Le premier est la dissolution des Corps qui fermentent, laquelle consiste en ce que leurs parties integrantes sont entierement dérangées par le mouvement de la Fermentation. Le second est le dégagement des parties les plus grossieres d'avec les plus subtiles, desquelles s'estant separées, elles se precipitent au fond des Vaisseaux, & y composent des Corps durs. Le troisiéme est l'assemblage des parties les plus subtiles, qui estant à peu prés de même grosseur & de même figure se rangent à part par la facilité qu'elles ont à se mouvoir ensemble. C'est ainsi que le Lait se dissout quand il fermente; c'est à dire, que les parties les plus subtiles qui se separent des plus grossieres, font le *petit Lait*, & les plus grossieres restant presque sans mouvement composent comme une espece de Corps dur qu'on appelle *le Caillé*.

On voit à peu prés les mêmes effets dans tous les autres Corps qui fermentent : car de ce que toutes leurs parties ne sont pas de même grosseur, ni de même figure, elles ne

font pas aussi capables de recevoir un semblable mouvement par la Fermentation ; ce qui fait que celles qui se laissent le plus facilement entraîner par le dissolvant, se separent des autres & les laissent en repos. C'est ce que l'experience fait voir dans presque toutes les Fermentations des Corps durs, où il se fait une separation des parties les plus subtiles d'avec les plus grossieres, & où ces dernieres composent une espece de Corps dur qu'on appelle les *Feces*.

7. *Que dans les Fermentations violentes, les Sels Acides & les Sels Alkali s'alterent.*

Quand les Fermentations sont violentes, les Acides & les Alkali s'alterent aussi beaucoup en fermentant ; c'est ce que l'experience fait voir manifestement dans les Fermentations de l'Esprit de Vitriol avec l'Huile de Tartre : car quand on a versé peu à peu autant d'Esprit de Vitriol qu'il en faut pour penetrer l'Huile de Tartre, cette Huile n'est plus Alkali, parce que ses Pores ne sont plus disposez comme ils estoient auparavant, & l'Esprit de Vitriol quand on le veut retirer, n'est plus si Acide, parce qu'il a rompu ses pointes dans le Tartre qui est fort compacte.

Je dis, *Qui est fort compacte ;* car quand les Alkali qui causent la Fermentation, sont Sulfureux, c'est à dire, composez de parties rameuses & ployantes, comme l'Acide ne rompt pas alors ses pointes en les penetrant, on le peut retirer aussi de plusieurs Matieres sulfureuses à peu prés comme il y est entré.

8. *Que la Fermentation ne divise pas les Corps en leurs parties essentielles, mais seulement en leurs parties integrantes.*

Quant à la division des Alkali par les Acides, il n'y a pas lieu de croire qu'elle se fasse en leurs parties essentielles, mais seulement en leurs parties integrantes ; ce qui semble le prouver, est que quand le Tartre a fermenté une fois avec l'Huile de Vitriol qu'on a jetté dessus, il ne fermente pas une seconde fois avec d'autre Huile semblable. Ce qui est une marque que le Tartre a fermenté la premiere fois, parce qu'il avoit des molecules qui pouvoient estre divisez par le Vitriol, & qu'il ne fermente pas la seconde, parce qu'il n'a plus de ces molecules.

9. *Comment se fait la precipitation des Corps dissous par les Fermentations.*

Quand les Alkali sont divisez par les Esprits acides, & qu'ils nagent dans leur dissolvant, on peut aisement les precipiter par le melange de quelque Corps étranger : car par exemple si l'on met du Cuivre dans quelque dissolution d'Argent par l'Eau forte, le Cuivre fera precipiter l'Argent. Si l'on met ensuite du Fer dans cette dissolution, le Fer fera precipiter

le Cuivre; & enfin la Calamine fera precipiter le Fer. La raison de cela est que les parties de l'Eau forte qui entraînent celles de l'Argent, trouvant plus de facilité à se mouvoir dans les Pores du Cuivre que dehors, entrent dans ces Pores, & les parties d'Argent qui ne les peuvent suivre, sont contraintes de se precipiter au fond du vaisseau, par la même raison que nous avons dit cy-devant, que les parties du Nitre s'y precipitent aussi, lors que l'Eau qui les tenoit en dissolution s'évapore.

Que si l'on demande pourquoy l'Esprit de Nitre se meut plus facilement dans le Cuivre que dehors, on peut répondre que c'est parce que les parties du Nitre qui se disposent à entrer dans les Pores du Cuivre, y sont entraînées par le torrent de la seule Matiere du premier Element qui les y accompagne; ce qui est la raison generale pour laquelle certains Corps tendent toûjours vers d'autres. Or ce que je dis du Cuivre à l'égard de la dissolution de l'Argent, se doit entendre du Fer à l'égard de la dissolution du Cuivre, & de la Calamine à l'égard de la dissolution du Fer. Car cela dépend du même principe.

CHAPITRE V.

Des differens effets des Acides & des Alkali, par rapport aux Corps durs & aux Corps liquides.

1. Pourquoy deux Liqueurs fort coulantes se figent quelquefois lors qu'on les mêle ensemble.

COMME il arrive d'ordinaire que le second Element coule dans les Pores des Liqueurs qu'on a mêlées ensemble, il arrive aussi quelquefois qu'il n'y coule pas, parce que les Pores de ces Liqueurs mêlées sont si petits qu'ils n'admettent pas assez de Matiere subtile pour conserver à ces Liqueurs la même agitation qu'elles avoient avant qu'elles fussent mêlées. D'où il s'ensuit que ces Liqueurs se coagulent.

Nous voyons plusieurs de ces coagulations. Car par exemple, quand on mêle de l'Esprit de vin qui est extremement subtil avec de l'Esprit d'urine, dont les parties ne sont pas moins deliées, on voit peu de temps aprés que ces deux Liqueurs se coagulent & perdent leur mouvement: ce qui

vient apparemment de ce que le Soulfre delié qui compose l'Esprit de vin ayant jetté ses petites branches dans les Pores du Sel acre volatil de l'Esprit d'urine, il en lie tellement les parties & rend les Pores de ce composé si petits, que la Matiere du premier & du second Element qui y passe, n'est pas capable de donner à ces Liqueurs leur fluidité ordinaire; d'où vient qu'elles composent une espece de Corps dur.

2. *Pourquoy les Acides coagulent plusieurs Liqueurs.*

Ce que les Soulfres subtils de l'Esprit de vin font au regard de l'Esprit d'urine, les Acides un peu forts le font d'ordinaire au regard de toutes les Liqueurs qui contiennent des Soulfres & des Sels acres volatils avec lesquels ils ne fermentent pas, c'est à dire, que ces Acides ne pouvant penetrer ces Sels bouchent tellement les Pores de la Liqueur dont ils font partie, que la Matiere subtile n'y peût plus passer comme à l'ordinaire : ce qui fait que ces Liqueurs s'épaississent, & qu'elles composent un Corps dur, tel qu'est celuy qui resulte du melange du Sang & de l'Esprit de Vitriol.

C'est là en general la raison par laquelle tous les Acides un peu forts font perdre quelque chose de la fluidité des Liqueurs, avec lesquelles ils ne fermentent pas. Je dis *un peu forts*, pour marquer qu'il y a des Acides foibles qui font fermenter une Liqueur, laquelle les plus forts font coaguler, comme il se voit dans le Sang.

3. *Pourquoy les Sels acres font un effet tout contraire.*

Par une raison toute contraire, les Sels acres sont tres propres à redonner aux Liqueurs la fluidité que les Sels acides leur ont fait perdre : car comme la superficie des Sels acres est âpre & raboteuse, elle s'ajuste aussi de telle sorte avec les parties des Liqueurs dans lesquelles ce Sel se trouve, que les Pores qui resultent de leur melange sont plus grands; ce qui est cause que la Matiere subtile y coule en plus grande quantité, & par consequent que les Liqueurs sont plus fluides; à quoy il faut ajoûter que les Sels acres absorbent les Acides, c'est à dire, qu'ils les reçoivent tellement dans leurs Pores, qu'ils ne peuvent plus boucher ceux de la Liqueur coagulée, par lesquels la Matiere subtile passe en telle quantité qu'elle rend à cette Liqueur sa premiere fluidité.

4. *Pourquoy les Sels acres & acides*

Les Sels acres & acides ont encore la proprieté d'apporter mille changemens à la couleur des Liqueurs, dans lesquelles ils se trouvent selon la differente nature de ces Liqueurs. Par

exemple, l'Huile de Vitriol fait une composition noire avec l'infusion de la Noix de Galle. Le Soulfre commun dissous dans l'Huile de Tartre devient d'une belle couleur Citrine. L'Esprit de Nitre rend le Suc des herbes aussi blanc que du Lait. L'Esprit de vin devient rouge quand on le digere quelque temps avec le Sel de Tartre. Le Syrop Violat devient vert par le melange des Alkali, & rouge quand on y mêle quelque Acide. Les Acides détruisent la couleur bleuë, & les Alkali la font reparoître. L'infusion du bois d'Inde acquiert une couleur d'Ambre par le mélange des Acides. Enfin, la dissolution du Soulfre commun faite par les Alkali devient blanche quand on y mêle quelque Acide.

apportent tant de changemens aux couleurs des Liqueurs.

Nous trouvons encore que tous les Alkali ne precipitent pas le Sublimé corrosif dissous dans l'Eau, d'une même couleur, car les uns le precipitent en une poudre blanche, comme les Alkali volatils des Animaux. Les autres en poudre rouge, comme les Alkali des herbes diuretiques; les autres en poudre Citrine : comme les Alkali des herbes Vulneraires. Les autres en poudre d'un rouge obscur, comme le Sel de Tartre. Les autres en poudre jaune, comme l'Alkali de l'Absynthe. En un mot, il s'en fait des precipitez de tout autant de couleurs differentes qu'on sçauroit s'en imaginer : ce qui dépend uniquement de la disposition que les Sels acides & Alkali mettent dans les Pores des Liqueurs dans lesquelles ils se trouvent, qui est telle que la lumiere qui les penetre prend toutes les modifications qui sont necessaires pour exciter les differentes couleurs qu'on experimente, comme il sera expliqué ensuite.

Il arrive encore souvent que les Corps durs qui n'ont aucun goût deviennent *Amers*, *Doux*, *Salez*, *&c.* quand on les mêle avec des Acides ou des Alkali. Nous voyons, par exemple, que quand on dissout de l'Argent dans de l'Esprit de Nitre, & qu'on le crystallise ensuite, ce Metal qui n'avoit aucun goût, acquiert une amertume tres grande.

5. Pourquoy aux Saveurs.

Nous remarquons quelque chose de contraire dans la composition du Sel de Saturne : car quoyque le Plomb dont il est fait, soit extremement insipide, il ne laisse pas neanmoins de devenir extremement doux par le melange du Vinaigre.

L'on peut aussi prouver par plusieurs experiences, qu'il y

6. *Et pourquoy aux Odeurs.* a des Odeurs qui dependent du mélange de l'Acide & de l'Alkali; par exemple, l'Huile de Roses tirée par distillation mise dans l'Eau en assez grande quantité n'a presque pas d'odeur, & mélée avec le Sel de Tartre qui est un puissant Alkali, elle fait une composition fluide, dont quelques parties mises dans l'Eau luy donnent une odeur la plus agreable du monde; ce qui vient sans doute de ce que le Sel de Tartre ayant rarefié cette Huile, la dispose à s'exhaler pour aller ébranler l'organe de l'odorat, dont il sera parlé ensuite.

CHAPITRE VI.

De la dissolution de l'Or par l'Eau Regale.

1. *Comment l'Eau Regale dissout l'Or.* CE qui vient d'estre dit de la Fermentation en general estant posé, il est aisé de concevoir comment l'Eau Regale dissout l'Or; car il n'y a qu'à supposer que ses particules entrent dans les Pores de l'Or accompagnées du seul premier Element pour comprendre qu'elles doivent acquerir une si grande vitesse, qu'elles sont capables de déranger toutes les parties de ce Metal, & de les tenir suspenduës dans la dissolution aprés qu'elles ont esté dérangées.

2. *Comment les parties d'Or sont suspenduës dans la dissolution.* Or ce qui semble prouver que ce sont les pointes du Nitre & non pas celles du Sel Marin, qui tiennent suspenduës les particules de l'Or dissous, est que quand on jette de l'Huile de Tartre faite par defaillance sur la dissolution, l'Or se precipite tandis que le Sel Marin demeure suspendu dans l'Eau qu'on a mise pour cet effet en grande quantité dans la dissolution. Ce qui n'arriveroit pas si l'Or estoit immediatement attaché au Sel Marin; car comme celuy-cy demeure suspendu dans l'Eau, l'Or y demeureroit aussi.

3. *Ce que c'est que l'Or fulminant.* Quand l'Or s'est precipité en poudre au fond d'un Verre, pour l'en retirer sans rien perdre, on laisse reposer long-temps la dissolution, & ayant ensuite versé par inclination l'eau qui surnage, on lave la poudre avec de l'eau tiede jusqu'à ce que cette eau sorte insipide; puis on fait secher cette poudre sur un papier à une chaleur fort lente. Je dis à une chaleur fort lente, car si elle estoit forte, le feu y prendroit facilement, & elle s'éleveroit avec grand bruit.

4. *Comment & pourquoy il fulmine.*

Il y a des Philosophes qui pretendent que ce bruit ne peut venir que de quelques esprits qui sont renfermez dans l'Or, & qui écartent ses parties avec violence pour trouver une issuë libre lors qu'ils sont excitez par l'action du feu. Mais quoy que cette explication soit bonne, nous ne croyons pas pourtant qu'elle soit complete. Car outre qu'elle manque à dire si les esprits renfermez dans l'Or sont ceux du Sel Marin, ou ceux de Nitre, il reste encore à sçavoir d'où vient que ces esprits qui sont d'eux-mêmes peu volatils, acquierent neanmoins assez de force pour enlever l'Or qui est si pesant, & d'où vient qu'ils l'enlevent avec tant de violence & tout d'un coup; car il semble que s'ils l'enlevoient peu à peu, l'air leur resisteroit moins: C'est pourquoy pour ajoûter à cette explication ce que nous croyons qui luy manque, il faut considerer que les Pores des particules de l'Or ayant esté fort ouvers par les pointes de l'Eau Regale, contiennent beaucoup de matiere du premier Element; ce qui fait que quand la chaleur est assez grande pour donner quelque agitation aux particules de l'Or & à celles de l'Eau Regale qui ont resté dans ses Pores, elles écartent aussi-tôt l'Air & le second Element, & ne nageant plus que dans la Matiere du premier, elles acquierent tant de vitesse, & frappent l'Air si rudement qu'il produit ce bruit sensible qu'on entend.

5. *Pourquoy l'Or fulminant agit en bas.*

Il faut ajoûter que si cette poudre paroît n'agir que de haut en bas c'est parce que l'Air qui est par dessus, ne pouvant ceder à la vitesse du mouvement par lequel elle s'éleve, la fait reflechir tout de même qu'elle reflechiroit si elle avoit rencontré un Corps dur inébranlable.

6. *Ce que c'est que la poudre qu'on appelle Fulminante, & comment elle agit.*

On peut expliquer à peu pres de la même maniere l'action de la poudre qu'on appelle *Fulminante*, laquelle est composée de trois parties de Nitre, de deux parties de Sel de Tartre, & d'une partie de Soulfre, & qui estant échauffée dans une cuillere fulmine en s'envolant. Car il y a lieu de croire que cette fulmination dépend de ce que le Soulfre & le Sel de Tartre contiennent beaucoup du premier Element dans leurs Pores, ce qui fait que leurs parties sont fort disposées à nager dans cette Matiere & à s'envoler dés que la partie volatile du Salpêtre est assez agitée par la chaleur pour leur donner le branle; & dés que le Sel acide du Soulfre est assez divisé pour pe-

netrer le Sel de Tartre. Cela semble estre confirmé par l'experience qui fait voir que quand on fait chauffer la poudre fulminante à grand feu, elle pette vîte; mais elle ne fait gueres de bruit; ce qui vient vray-semblablement de ce que le Soulfre n'ayant pas eu le temps de se fondre, ses Sels acides n'ont pû se diviser assez pour penetrer le Sel de Tartre; ce qui fait que le Sel s'éleve avec plus de difficulté, & qu'il est par ce moyen moins capable de faire du bruit.

7. *Pourquoy les particules d'Or ne se precipitent pas d'elles-mêmes.*

Pour revenir à la dissolution de l'Or, il semble que les parties de l'Or dissous devroient tomber au fond de l'Eau Regale, parce qu'estant jointes au Sel Marin, & le Sel Marin estant joint à l'acide du Nitre, ces trois Corps unis ensemble pesent plus qu'un pareil volume de phlegme. Mais si l'on considere bien la chose, on verra que ces trois Corps ne demeurent pas suspendus par le seul poids du phlegme, mais principalement par l'engagement qu'ils ont avec luy, qui est tel que les particules du phlegme se lient fort étroitement avec celles des Sels en se roulant autour d'elles; ce qui est en general la raison pour laquelle l'Eau salée se glace plus difficilement que l'Eau douce, comme il a esté dit. *

* Part. 3. Chap. 10. Art. 8.

8. *Que l'Acide du Nitre commence la dissolution de l'Or, & que le Sel Marin l'acheve.*

On conçoit facilement que dans l'Eau Regale l'acide du Nitre & le Sel Marin sont unis ensemble, mais on demandera peut estre si cette union dure tandis que la dissolution de l'Or se fait. Nous repondons qu'il y a apparence que l'acide du Nitre & le Sel Marin agissent separement, mais de telle sorte neanmoins que l'acide du Nitre, qui de luy-même seroit impuissant pour dissoudre l'Or, peut en ébranler les parties, & par ce moyen donner lieu au Sel Marin de les déranger tout-à-fait; c'est ce que l'experience semble confirmer en faisant voir que l'Esprit de Sel seul dissout l'Or, mais qu'il le dissout plus difficilement que ne fait l'Eau Regale.

CHAP.

CHAPITRE VII.

De la dissolution de l'Argent par l'Eau-Forte.

1. Que l'Eau Regale ne dissout pas l'Argent, & pourquoy.

LEs Pores de l'Argent sont si petits en comparaison de ceux de l'Or, que l'Eau Regale qui entre dans ceux-cy accompagnée du seul premier Element, ne peut penetrer dans les autres; ce qui fait que l'Eau Regale ne touche point à l'Argent, lequel est facilement dissous par l'Esprit de Nitre ou par l'Eau-Forte.

Il faut penser donc que l'Esprit de Nitre est tellement proportionné avec les Pores de l'Argent, qu'il y entre accompagné du seul premier Element, ce qui fait qu'il en acquiert toute la vitesse, & qu'il devient par ce moyen capable de déranger toutes les particules de l'Argent, j'entends par les particules de l'Argent ses parties integrantes & non pas ses parties essentielles.

Mais, dira-t-on, pourquoy l'Esprit de Nitre dissoudra-t-il l'Argent plûtôt que le phlegme ne le dissout, puis que le Sel acide du Nitre n'agit que par son mouvement & qu'il ne se meut que parce qu'il nage dans le phlegme? Nous repondons que l'Esprit de Nitre dissout l'Argent plûtôt que le phlegme par la même raison que les glaçons qui suivent le courant d'une riviere, rompent les Ponts que l'Eau seule de cette riviere ne sçauroit ébranler: Car il y a cette difference entre les Corps liquides & les Corps durs, que toutes les parties integrantes de ceux-cy ayant une même determination conspirent pour agir ensemble, au lieu que celles des Corps liquides ayant chacune la sienne agissent separement.

Il faut ajoûter que le Sel acide du Nitre ne pourroit dissoudre l'Argent, s'il n'avoit d'autre mouvement que celuy qu'il reçoit du phlegme, mais il faut penser que sa force est beaucoup augmentée par la Matiere du premier Element qui l'entraîne durant la fermentation.

2. Comment se fait la precipitation de l'Argent.

On fait precipiter l'Argent qui est dissous en mettant du Cuivre dans la dissolution. On explique cette precipitation de plusieurs manieres; mais je crois que la plus mechanique est

celle qui suppose 1. Que les Acides du Nitre sont fichez par une pointe dans les Pores des parties integrantes de l'Argent. 2. Qu'ils rencontrent par l'autre pointe les Pores du Cuivre tellement disposez qu'ils y peuvent entrer accompagnez du seul premier Element. 3. Que le premier Element entraîne par sa rapidité ces Acides dans les Pores du Cuivre. 4. Que les parties d'Argent ne pouvant entrer dans ces Pores à cause de leur grosseur ou de leur figure, sont contraintes de se separer des Acides du Nitre, & de se precipiter au fond de la Liqueur n'estant plus suspenduës par les pointes de ces Acides.

3. *Comment se font les Crystaux d'Argent.*

Si ayant fait évaporer une partie du phlegme aprés que l'Argent est dissous, on laisse refroidir ce qui reste, il s'en forme des Crystaux, qui ne sont autre chose que des Acides du Nitre incorporez avec les parties integrantes de l'Argent. On peut aussi reduire ces Crystaux en Argent en les jettant dans de l'Eau tiede, & y ajoûtant une plaque de Cuivre : car alors les Acides du Nitre penetrant les Pores de la plaque (comme il vient d'estre dit) sont obligez de se separer de l'Argent qui se precipite en une poudre blanche qu'on fait fondre dans un Creuset avec un peu de Salpêtre, & qu'on reduit ensuite en lingot.

4. *Comment on prouve que les Pores de l'Argent sont plus petits que ceux des autres Metaux.*

Ce qui prouve évidemment que les Pores de l'Argent sont plus petits que ceux des autres Metaux, est que dans la fusion les parties du Plomb qui sont embarrassantes se lient bien mieux avec tous les autres Metaux qu'avec l'Argent, sur lequel elles ne font que glisser. Cela se déduit encore de ce que quand on employe de l'Argent de Vaisselle pour faire la Pierre infernale, qui n'est autre chose que de l'Argent rendu corrosif par les Sels de l'Esprit de Nitre : on ne trouve que trois dragmes d'augmentation de poids pour once d'Argent; au lieu que si l'on s'est servy d'Argent de Coupelle bien fin, on en trouve cinq. Or cette difference d'augmentation ne procede vray-semblablement que de ce que l'Argent de Coupelle (qui est plus fin) ayant les Pores plus petits que ne sont ceux de l'Argent de Vaisselle (qui est melangé) retient plus des Acides du Nitre.

CHAPITRE VIII.

De la dissolution de l'Etain par l'Esprit de Nitre.

L'Esprit de Nitre n'agit pas sur l'Etain de même que sur l'Argent, car il n'en peut dissoudre qu'une partie; d'ou il faut conclure que l'Etain est composé de diverses parties, & que ses Pores ont des figures differentes, ainsi qu'il a esté remarqué.

1. Pourquoy l'Esprit de Nitre ne dissout qu'une partie de l'Etain.

Quoy que l'Etain soit malleable, on le peut pourtant reduire en poudre en le faisant fondre, & l'agitant jusqu'à ce qu'il se soit refroidy; ce qui procede vray-semblablement de ce que le mouvement qu'on luy donne en l'agitant écarte ses parties les unes des autres de telle sorte qu'elles ne peuvent plus se reünir ensemble, tant parce que l'Air qui s'est glissé entre-elles, y resiste, qu'à cause que leurs petites branches s'estant refroidies ne sont plus assez pliantes pour s'acrocher les unes avec les autres, d'où vient qu'elles paroissent en poudre.

2. Comment on reduit l'Etain en poudre.

On peut facilement reduire cette poudre en chaux en la laissant sur le feu: car alors les Soulfres qu'elle contient s'exaltent, & laissant ses Pores ouverts, donnent lieu aux Acides de la penetrer. L'experience fait voir aussi que si la Poudre d'Etain n'a esté long-temps calcinée, l'Acide du Vinaigre n'en peut faire la dissolution. Or une marque assûrée que l'Etain contient du Soulfre; c'est qu'estant mêlé avec du Salpêtre & mis dans un pot rougi au feu, il s'enflamme: car on sçait bien que le Salpêtre seul ne s'enflamme jamais s'il n'est mêlé avec quelque Matiere sulfureuse. Il est cependant à remarquer que par le Soulfre de l'Etain, nous n'entendons pas une veritable Huile, mais quelques particules d'Etain qui ont beaucoup de rapport & d'analogie avec l'Huile.

3. Comment on reduit la Poudre d'Etain en Chaux.

CHAPITRE IX.

De la dissolution du Plomb par le Vinaigre.

1. Comment on reduit en Poudre & en Chaux le Plomb.

ON reduit le Plomb en poudre & en Chaux à peu prés comme l'Etain, c'est à sçavoir par la calcination, dans laquelle il arrive un Phenomene assez considerable, pour meriter qu'on l'examine, c'est que quoyque que le feu dissipe des parties sulfureuses ou volatiles du Plomb ; neanmoins aprés une longue calcination, on trouve qu'au lieu de peser moins qu'il ne faisoit, il pese davantage ; ce qui procede vraysemblablement, ou de ce que les Corpuscules du feu (j'entends par Corpuscules du feu, les Sels & les Soulfres du bois) s'estant glissez dans les Pores du Plomb y demeurent engagez ; ou de ce que quelque autre Matiere qui a penetré ces Pores y est retenuë, ou de ces deux choses ensemble. Or rien n'empêche de concevoir que les Sels & les Soulfres du feu ne s'engagent dans les Pores du Plomb qui est calciné ; & l'on comprend aussi facilement que les Acides de l'Air peuvent penetrer ces mêmes Pores, & augmenter par ce moyen le poids & la masse du Plomb.

2. D'où vient que le Plomb fermente avec le Vinaigre sans chaleur.

Quand on met du Plomb calciné dans du Vinaigre, il se fait une effervescence sans chaleur sensible ; & si l'on fait ensuite évaporer environ les deux tiers de l'humidité, il se fait des Crystaux qu'on appelle *Sel de Saturne*. Il ne faut pas s'imaginer pourtant que le Sel de Saturne soit un veritable Sel, ce n'est qu'une dissolution de la propre substance du Plomb par les Acides du Vinaigre qui s'incorporent avec luy assez étroitement pour en faire une espece de Sel. Ce qu'on appelle aussi *Soulfre de Saturne*, n'est pas un veritable Soulfre, mais la substance même des particules du Plomb qui sont sulfureuses & mollasses.

3. Pourquoy l'Huile de Tartre precipite le Plomb sans ébullition.

Quand on verse goutte à goutte de l'Huile de Tartre faite par defaillance sur une dissolution de Plomb, il se fait un lait, puis une espece de caillé qui se precipite en poudre blanche au fond du vaisseau ; cette precipitation ne se fait pas autrement que celles dont nous avons parlé, mais elle est seu-

lement ſans ébullition, parce que les pointes du Vinaigre entrent dans les Pores du Sel de Tartre accompagnées du premier & du ſecond Element ; ce qui rend leur mouvement beaucoup plus lent qu'il ne ſeroit, ſi elles y entroient accompagnées du premier Element ſeul. Au contraire quand la precipitation eſt faite avec des Acides plus forts que le Vinaigre, les precipitez ſe font avec ébullition, parce qu'alors les Acides penetrent les Pores du Tartre accompagnez du ſeul premier Element.

4. Pourquoy le Plomb ne ſe diſſout pas dans l'Eau-forte.

Au reſte, ſi le Plomb ne ſe diſſout point dans l'Eau forte ſi long-temps qu'on l'y laiſſe, c'eſt apparemment, parce que ſes Pores ne ſont pas proportionnez à la groſſeur ou à la figure des particules de cette Eau ; d'où vient que l'Eau-forte ne penetre point le Plomb, ou ſi elle le penetre, comme il y a plus d'apparence, elle le penetre accompagnée du premier & du ſecond Element, & peut-eſtre même de l'Air ſubtil, ce qui rend ſon mouvement ſi lent, qu'elle ne ſçauroit déranger les parties du plomb.

CHAPITRE X.

De la diſſolution du Cuivre par l'Eſprit de Nitre.

1. D'où vient la grande ébullition qui ſe fait dans la diſſolution du Cuivre.

QUAND on met du Cuivre dans un Matras, & qu'on verſe deſſus de l'Eſprit de Nitre, il ſe fait d'abord une grande effervеſcence, le vaiſſeau s'échauffe beaucoup, & la chaleur dure juſqu'à ce que la diſſolution ſoit achevée.

Il y a beaucoup d'apparence que cette effervеſcence vient de ce que les Eſprits acides du Nitre ſont de telle groſſeur & de telle figure qu'ils entrent dans les Pores du Cuivre accompagnez du ſeul premier Element, lequel les entraîne avec tant de rapidité qu'ils ſont capables de ſeparer les parties du Cuivre, & les ſeparant de cauſer l'ébullition & la chaleur qu'on remarque.

Cette maniere d'expliquer la diſſolution du Cuivre eſt bien plus naturelle que de dire que les Acides du Nitre s'eſtant arrêtez dans les Pores du Cuivre font enſuite effort pour ſe débarraſſer, ce qui cauſe le dérangement des parties du Cuivre:

car comment se peut-il faire que les Acides du Nitre qui se sont arrêtez, fassent effort pour se mouvoir, puis que l'experience & la raison font voir qu'un Corps ne s'arrête jamais qu'aprés qu'il a perdu tout son mouvement, & qu'un Corps qui a perdu tout son mouvement demeure de luy-même toûjours en repos.

Il faut ajoûter que quelques efforts que l'Esprit de Nitre puisse faire, il ne sçauroit communiquer plus de mouvement qu'il en a. Or il est visible que l'Esprit de Nitre & le Cuivre qui fermentent ensemble, ont beaucoup plus de mouvement qu'ils n'en avoient avant la Fermentation; il est donc question de sçavoir d'où vient cette nouvelle quantité de mouvement; & il ne suffit pas de repondre que les Corps font plus d'effort à mesure qu'ils trouvent plus de resistance: car il a esté prouvé * que les Corps qui trouvent plus de resistance ne communiquent pas plus de mouvement, mais qu'ils le communiquent d'une maniere plus sensible.

* Livre 1. part. 2. chap. 10.

2. *Comment le Cuivre devient plus cassant par la Calcination.*

Au reste, quand le Cuivre devient plus cassant par la Calcination, il ne faut pas s'imaginer que cet effet depende de ce que le Soulfre commun dont on se sert, enleve les Soulfres qui entrent dans la composition des parties integrantes du Cuivre, parce que s'il les enlevoit, le Cuivre seroit détruit, ce qui n'est pas; mais il faut penser que le Soulfre commun enleve quelques parties du Cuivre, qui ont du rapport au Soulfre, & qui servent à lier les autres parties; d'où vient que quand on les a separées, le Cuivre se reduit facilement en une poudre qu'on appelle *Crocus de Cuivre*, laquelle n'est autre chose qu'un composé de parties integrantes de Cuivre qu'on a separées les unes des autres aprés avoir enlevé les parties qui les tenoient liées.

3. *Comment on sçait que les Pores du Cuivre sont plus grands que ceux des autres Metaux.*

Ce qu'il y a de particulier touchant la dissolution du Cuivre, est que ses Pores sont beaucoup plus ouverts que ceux des autres Metaux: cela est prouvé en premier lieu par la grande effervescence qui arrive lorsqu'on en fait la dissolution par l'Esprit de Nitre; laquelle ne procede vray-semblablement que de ce que les Pores du Cuivre sont si grands que les Acides du Nitre y entrent accompagnez de beaucoup de Matiere du premier Element. Cela est prouvé en second lieu, parce qu'on retire l'Acide du Nitre sans rompre ses pointes (car

l'Esprit de Venus est fort aigre) ce qui n'arrive pas aux autres Metaux, dont les Pores sont si petits que les Acides qui les ont penetrez, n'en peuvent sortir sans rompre leurs pointes.

CHAPITRE XI.

De la dissolution du Fer & de l'Acier par l'Eau-Forte.

1. *Ce que c'est que l'Acier, & comment il se fait.*

LE Fer est un Metal assez poreux, c'est pourquoy la dissolution s'en fait assez facilement, l'Acier n'est aussi qu'un Fer qui a esté rafiné dans un grand Fourneau avec des cornes ou des ongles d'animaux. Lorsqu'il est rougi & prêt à se fondre, on le retire du fourneau & on le jette tout rouge dans de l'Eau froide, c'est alors qu'il prend la forme d'Acier qui consiste en ce que les parties integrantes du Fer qui avoient esté dilatées par le feu se resserrent tout à coup, ce qui fait que l'Acier est plus dur que le Fer.

2. *Que l'Acier se durcit & rarefie dans la trempe.*

Mais, dira-t-on, comment se peut-il faire que les parties d'Acier se resserrent dans la trempe, puisque l'experience fait voir * que l'Acier est plus rarefié apres la trempe que devant, ce qui semble se contredire? Nous repondons qu'il est vray que l'Acier se durcit & se rarefie dans la trempe, & qu'on ne trouvera en cela aucune repugnance si l'on considere que l'Acier se durcit dans la trempe, parce que l'Eau faisant cesser l'action du Feu qui par l'introduction de ses particules avoit écarté les parties integrantes de l'Acier; ces parties qui sont encore molles & mobiles s'approchent necessairement les unes des autres; & qu'il se rarefie à cause que le refroidissement soudain que l'Eau luy cause, fixe toute sa masse avec les particules du feu qui s'y sont introduites, & la fait demeurer dans cet état; à quoy il faut ajoûter que les Sels Alkali volatils qui sortent des ongles ou des cornes penetrant les pores du Fer en augmentent la masse & la rendent plus compacte; ce qui fait que l'Acier demeure plus long-temps à se roüiller que le Fer; car la roüillure n'est qu'une dissolution des parties d'un Metal faite par une humidité qui entre dans ses pores.

* Voyez les Essais de Phys. Tom. 1. Part. 1. par M. Perrault.

3. *Comment le Fer ouvre les obstructions.*

On dit pour l'ordinaire que le Fer ouvre les obstructions du Corps par son Sel acide, mais il semble que c'est en vain qu'on attribuë cette vertu au Sel acide du Fer, puis qu'on n'a pas encore trouvé le secret de separer les Sels des Metaux comme on les separe des Vegetaux & des Animaux. Ainsi tout ce qu'on pourroit croire seroit que le Fer a des parties integrantes qui ont du rapport aux Sels aeres & aux Sels acides, & que ce sont ces parties qui se dissolvent dans l'Eau où l'on a laissé tremper la roüillure de Fer pendant quelque temps, laquelle estant bûë est propre à faire uriner. Ajoûtez à cela que peut-estre le Fer ne leve pas tant les obstructions en les dissolvant par quelques acides, qu'en absorbant les acides qui les forment.

4. *Qu'une pâte faite de Limaille de Fer & de Soulfre s'échauffe, & pourquoy.*

Au reste, quand on fait une pâte de parties égales de Limaille de Fer & de Soulfre, les acides du Soulfre ayant esté dilayez par l'Eau, penetrent de telle sorte les pores du Fer, que cette pâte s'échauffe d'elle-même jusqu'à s'enflammer; ce qui procede vray-semblablement de ce que les parties acides du Soulfre fermentent avec la Limaille de Fer. C'est par ce principe que nous avons expliqué dans la precedente partie la maniere dont les Soulfres s'allument dans la Terre exterieure pour y causer les tremblemens & les embrasemens qu'on y observe; car ces Soulfres se mêlant avec le Fer dans les Mines, peuvent penetrer ce Metal & produire de la chaleur, & enfin s'enflammer de la même maniere qu'ils s'enflamment dans les operations de la Chymie.

CHAPITRE XII.

De la dissolution du Mercure par les Eaux-Fortes.

1. *Que les pointes du Nitre s'engagent bien avant dans les Pores des parties integrantes du Mercure, & pourquoy.*

LA dissolution du Mercure par l'Esprit de Nitre ne se fait pas autrement que celle des autres Metaux, c'est à dire, que l'Esprit de Nitre dissout le Mercure en penetrant ses pores accompagné du seul premier Element.

Les pointes du Nitre s'engagent si avant dans les pores des parties integrantes du Mercure, que quand on fait distiller l'humidité de cette dissolution, on ne retire qu'un acide foible, le plus fort demeurant embarrassé avec le Mercure, & composant

sant avec luy une masse blanche fort corrosive à cause que les pointes qu'elle contient, rongent tout ce qui s'oppose à leur mouvement.

Lors qu'on prend cette masse & qu'on la mêle avec du Vitriol calciné & du Sel décrepité pour la faire sublimer, la sublimation ne se fait pas qu'il ne se soit évaporé par le trou du matras une grande quantité de vapeurs rouges qui ne sont autre chose que l'Esprit de Nitre, qui avec le Vitriol & le Sel, fixoit tellement les parties integrantes du Mercure, qu'il ne pouvoit s'élever; mais dés que ces parties sont assez débarrassées pour s'exalter, elles s'élevent, & entraînant avec soy ce qui reste d'Esprits corrosifs, vont composer avec eux des Crystaux blancs qui s'attachent à la partie superieure du vaisseau, & qu'on appelle *Sublimé corrosif*.

2. Ce que c'est que le Sublimé corrosif, & dequoy il est fait.

La grande corrosion de ce Sublimé vient sans doute des pointes acides du Sel & du Vitriol qui s'estant fichées dans les pores des parties integrantes du Mercure sont comme autant de petits couteaux emmanchez qui déchirent tous les endroits par lesquels ils passent; d'où vient que si ce sublimé est pris interieurement, il ronge en peu de temps les entrailles.

3. D'où vient la grande corrosion du Sublimé.

Pour adoucir le Sublimé corrosif on y mêle presqu'autant de Mercure, & on fait sublimer ce melange; d'où vient que les acides qui causoient la corrosion lorsqu'ils estoient ramassez dans peu de parties de Mercure, se repandant dans plusieurs ne peuvent plus agir avec tant de force, outre que l'action du feu réïteré émousse le pointes des acides contre les parties integrantes du Mercure.

4. Comment on adoucit le Sublimé corrosif.

On adoucit encore le Sublimé corrosif en le jettant dans l'Eau de Chaux, où il perd tant de sa corrosion qu'on en pourroit prendre par la bouche sans danger d'en estre incommodé, dont la raison est que les pointes des Acides s'engageant dans les pores de la Chaux n'ont plus la force de ronger.

5. Autre maniere de l'adoucir.

Quand le Mercure est dissous par l'Esprit de Nitre, on le precipite par le Sel Marin, ce qui paroît étrange; car il a esté remarqué qu'il n'y a gueres que les Alkali qui puissent precipiter ce que les Acides ont dissout: Mais il sera aisé de resoudre cette difficulté en faisant considerer que quoyque le Sel Marin soit acide, ses molecules ne laissent pas d'avoir des pores assez grands pour admettre les Acides du Nitre; cela

6. Comment on precipite le Mercure par le Sel commun.

est confirmé parce que l'Esprit volatil du Sel Armoniac qui contient un Sel Alkali, ayde beaucoup à faire cette precipitation, qui sans cela seroit imparfaite.

7. *Que tous les effets des Alkali sont differens.*

Quoy que les Alkali conviennent tous en ce qui est de precipiter les Corps qui ont esté dissous par des Acides ; il y a neanmoins toûjours de la difference en leurs effets ; c'est ce qui paroît dans les precipitez de diverses couleurs : car on ne peut attribuer cette diversité qu'à ce que les Acides penetrant diversement les Alkali, arrangent & figurent les parties du Corps precipité de telle maniere qu'elles sont capables de causer differentes modifications à la lumiere.

8. *Ce que c'est que le Cinnabre naturel & le Cinnabre artificiel.*

Quand on fait sublimer un melange de Soulfre & de Mercure, il se forme du Cinnabre, de sorte que le Cinnabre n'est qu'un Mercure déguisé, & la cause de ce déguisement est sans doute que la partie du Soulfre la plus acide penetre les Pores des parties integrantes du Mercure, & embarrasse tellement ces parties qu'elles ne peuvent plus se mouvoir les unes à l'égard des autres ; cependant quand on les pousse par le feu, elles sont portées à s'exalter comme de coûtume ; mais les Esprits acides du Soulfre les fixent & les retiennent de telle maniere qu'elles sont contraintes de suspendre leur volatilité & de s'arrêter à la partie superieure du Pot, où elles forment ce qu'on appelle *Cinnabre artificiel* ; Je dis *Cinnabre artificiel*, pour marquer qu'il y a un autre Cinnabre qui est naturel, & qu'on nomme *Mineral*, qui est un melange de Soulfre & de Mercure qui se sont sublimez ensemble par le moyen de quelque chaleur soûterraine ; ce qui se fait naturellement à peu prés de la même maniere que se fait le Cinnabre artificiel, dont il vient d'estre parlé.

9. *Comment on revivifie le Mercure du Cinnabre.*

Si ayant mêlé le Cinnabre avec la Chaux vive, on les pousse au feu sur un Fourneau de Reverbere, on verra que le Mercure coule goutte à goutte dans le Recipient ; ce qui vient sans doute de ce que les Acides du Soulfre se dégagent des Pores du Mercure pour entrer dans ceux de la Chaux où la Matiere du premier Element les entraîne ; ce qui fait que le Mercure estant dégagé de ce qui le tenoit lié, & estant poussé par le feu, il sort de la cornuë en forme d'Esprit que la fraîcheur de l'Eau qui est dans le Recipient, condense en Vif-argent.

CHAPITRE XIII.

Dissolution de l'Antimoine par l'Eau Regale.

1. *Ce que c'est que l'Antimoine.*

L'Antimoine ne se dissout qu'avec l'Eau Regale; on n'apperçoit dans l'Anatomie qu'on en fait, qu'une substance Metallique mêlée de beaucoup de Soulfre; on assûre qu'il contient un Sel acide qui le rend propre à faire uriner, mais il y a lieu de croire que ce Sel acide n'est autre chose que quelque partie Metallique qui a rapport au Sel acide.

2. *Ce que c'est que le Regule d'Antimoine.*

Pour rendre l'Antimoine le plus pesant & le plus Metallique qu'il est possible, on le purifie en le mêlant avec du Tartre crud & du Salpêtre rafiné, & le jettant cuillerée à cuillerée dans un Creuset rougi à un grand feu. On a pour but dans cette operation de separer l'Antimoine du Soulfre grossier, dont il est remply. L'Antimoine ainsi purifié se nomme *Regule d'Antimoine.*

3. *Pourquoy le Regule d'Antimoine calciné augmente de poids.*

Ce qui fait croire que des parties ignées restent dans les Corps qui sont exposez à l'action du feu, est que quand on fait calciner le Regule d'Antimoine en poudre, il s'en éleve de la fumée pendant une heure, & quand la Matiere ne fume plus, elle se convertit en une poudre grise qui pese plus que ne pesoit le Regule; ce qui est d'autant plus surprenant que la fumée qui est sortie de la Matiere en devroit avoir diminué le poids; il faut donc qu'en la place de ce qui s'est exalté, il soit entré une plus grande quantité de parties de feu ou de quelques autres Corps qui voltigent en l'air, ou de tous les deux ensemble.

Ce qui prouve évidemment que les Corpuscules qui voltigent en l'air contribuent à cette augmentation de poids, est que si l'on calcine l'Antimoine à la chaleur du Soleil, comme par un Miroir ardent, au lieu de diminuer de poids, comme il devroit faire à cause des parties sulfureuses qui s'envolent, il devient plus pesant, quoy qu'on ne puisse pas dire ni même soupçonner que ce soient les parties de la lumiere qui causent cette augmentation de poids.

On ne peut pas douter que les parties integrantes de l'An-

4. *Comment on sçait que les Pores de l'Antimoine sont plus ouverts que ceux du Mercure.*

timoine ne soient plus poreuses que celles du Mercure, si l'on considere que ce qu'on appelle *Beurre d'Antimoine*, n'est qu'un melange des Esprits acides du Sublimé Corrosif & du Regule d'Antimoine: car on voit évidemment que les Esprits acides du Sel & du Vitriol quittent le Mercure pour s'attacher à l'Antimoine; de sorte que le Mercure estant débarrassé de ce qui le rendoit en forme de Crystal, & se sentant poussé par un grand feu, se rarefie & s'éleve en une vapeur qui sort par le col de la Cornuë dans un Recipient remply d'Eau où elle se reduit par la fraîcheur en Mercure coulant.

5. *Comment les pointes du Nitre se détachent du Mercure pour s'attacher à l'Antimoine.*

On aura peut-estre de la peine à concevoir comment les Acides qui sont attachez aux parties integrantes du Mercure s'en détachent pour s'aller joindre à celles de l'Antimoine; mais on peut dire à cela que les Acides n'estant fichez que par un bout aux parties du Mercure, peuvent entrer par l'autre bout dans les Pores de l'Antimoine, accompagnez du seul premier Element qui les entraîne avec tant d'impetuosité, que le Mercure ne les pouvant suivre est obligé de s'en détacher, & c'est en general la raison par laquelle les Corps qui ont esté dissous par les Acides, se precipitent quand on met des Corps Alkali dans la dissolution.

Ce qui fait voir que les Pores de l'Antimoine sont plus ouverts que ceux du Mercure, est que l'Eau détache les Acides du Beurre d'Antimoine, lesquels elle ne peut pas détacher lors qu'ils font le Sublimé corrosif; ce qui ne peut proceder que de ce que les Pores du Mercure sont beaucoup plus étroits que ceux de l'Antimoine.

6. *Pourquoy l'Esprit de Nitre ne peut dissoudre l'Antimoine.*

L'Esprit de Nitre ne peut dissoudre l'Antimoine lors qu'il est crud, parce que ses Pores sont trop grands; mais quand il a esté changé en Beurre d'Antimoine par l'addition des Esprits acides du Sel & du Vitriol, ces Esprits remplissant en partie ses Pores les rendent justement de la grandeur qu'ils doivent estre pour recevoir l'Esprit de Nitre accompagné du seul premier Element; d'où vient cette grande effervescence qu'on voit quand on verse de l'Esprit de Nitre sur du Beurre d'Antimoine.

7. *Qu'il faut de l'Eau regale pour dissoudre l'Antimoine.*

Les Esprits acides du Sel & du Vitriol penetrent bien l'Antimoine, mais ils ne peuvent le dissoudre, non plus que l'Esprit de Nitre seul ne le dissout pas. Mais si l'on met ces trois

Acides ensemble, l'Antimoine fermente avec grande effervescence, parce que le melange compose une Eau Regale par laquelle l'Antimoine est facilement dissous.

Au reste, ce qui prouve évidemment que ce qu'on appelle Sel & Soulfre d'Antimoine, n'est pas un veritable Sel ni un veritable Soulfre, mais quelques parties integrantes de ce Mineral, qui ont du rapport au Sel & au Soulfre: c'est que par la fusion & par quelque Sel reductif on fait retourner en Regule toutes les preparations d'Antimoine. Il faut remarquer encore que quand nous disons que les parties ignées rendent le Regule d'Antimoine calciné plus pesant; nous n'entendons autre chose par ces parties ignées que les Sels & les Soulfres qui composent le Feu ou la Flamme, comme il a esté déja remarqué.

8. Qu'on ne tire point des Sels & des Soulfres veritables de l'Antimoine.

CHAPITRE XIV.

Contenant quelques Reflexions generales sur la Chymie.

COMME les Chymistes ne considerent les choses que d'une maniere palpable, & qu'en faisant l'Analyse des Mixtes, ils n'ont trouvé que cinq substances qui leur ayent parû sensibles, ils n'ont admis aussi que cinq Principes des choses naturelles: Ces Principes sont le Phlegme, l'Esprit, le Soulfre, le Sel & la Terre.

1. Que les Chymistes n'admettent que cinq Principes, & pourquoy.

Il est vray que le nom de Principe ne doit pas estre pris chez les Chymistes dans une signification tout à fait exacte; car les substances qu'ils appellent de ce nom, ne sont Principes qu'à nôtre égard & entant que l'Art ne peut pas aller plus avant dans la division des Corps, bien que nous soyons assûrez que ces Principes soient eux-mêmes composez d'une infinité de parties du premier Element qui pourroient à plus juste titre estre appellées *Principes*.

2. Qu'ils ne prennent pas le nom de Principe dans une signification exacte.

Il faut avoüer pourtant que si l'on veut approcher autant qu'il se pourra des veritables Principes de la Nature, on ne peut prendre une voye plus assûrée que celle de la Chymie; car quoyque la division qu'elle fait des substances soit grossiere, elle donne neanmoins une fort grande idée de la Nature &

3. A quoy la Chymie sert pour decouvrir les veritables Principes de la Nature.

de la figure des particules insensibles qui entrent dans la composition des Corps Mixtes, grossiers & palpables.

4. *Que les Chymistes divisent tous leurs Principes en actifs & en passifs.*

Nous n'examinerons pas si la division que les Chymistes font de leurs Principes en actifs & en passifs est exacte, parce que cela depend de ce qu'ils entendent par les mots d'*Actif*, & de *Passif*. Nous dirons seulement que si par le mot d'*Actif* ils entendent simplement un Corps qui est en mouvement, il n'y a rien de plus actif que le Phlegme, puis qu'il a plus de mouvement que le Sel & le Soulfre: si au contraire par le mot d'*Actif* ils entendent l'impression qu'un Corps fait contre un autre sur lequel il agit, nous dirons qu'il n'y a rien de plus actif que le Sel, parce que le Sel estant entraîné par le Phlegme, choque bien plus rudement les Corps qu'il rencontre, que ne feroit le Phlegme s'il agissoit seul, ou que ne feroient le Phlegme & le Soulfre, s'ils agissoient ensemble.

5. *Si l'on doit prendre le Mercure pour un Principe.*

Nous n'examinerons pas non plus s'ils font un denombrement exact des Principes lorsqu'ils en admettent cinq, & qu'ils content le Mercure pour un, parce que cela depend encore de ce qu'ils entendent par le mot de *Mercure*; nous dirons seulement que si par ce mot ils entendent un Principe simple, leur denombrement est faux, parce que le Mercure est un Esprit, & les Esprits sont des Sels ou des Soulfres détrempez dans du Phlegme.

6. *Quel est l'effet des Esprits dans les Mixtes.*

Quant aux effets de ces Principes, il est vray que les Esprits sont, comme ils disent, la principale cause de la vegetation des Plantes & de l'accroissement des Animaux: Mais aussi par leur trop grand mouvement ils corrompent bien-tôt les Corps où ils abondent; d'où vient que ceux qui n'ont que peu d'esprits, semblent incorruptibles comme les Metaux & les Mineraux.

7. *Quel est l'effet du Sel & du Soulfre.*

Le Sel est le plus pesant de tous les Principes des Chymistes: on le tire aussi le dernier des Corps Mixtes; il est incisant & penetrant; il donne la consistance aux Corps durs; il les preserve de la pourriture; & les rend capables de produire diverses saveurs selon qu'il est diversement melangé avec les autres Principes, sur tout avec le Soulfre.

Le Soulfre lie les autres Principes; il adoucit les Sels; & en bouchant les Pores des Corps, il empêche qu'il ne s'y fasse de la corruption, ou par une trop grande humidité, ou par

la gelée ; delà vient que les plantes qui abondent en Huile conservent long-temps leur verdure.

Le Phlegme sort par la distillation avant les Esprits lorsqu'ils sont Acides, & il en sort aprés, lorsqu'ils sont Sulfureux, en telle sorte neanmoins que le Phlegme ne se retire jamais pur, car il y reste toûjours quelque impression des autres Principes, d'où vient que le Phlegme est communement plus detersif que l'Eau commune.

8. *Que le Phlegme sort quelquefois devant & quelquefois aprés les Esprits.*

Enfin la Terre est le dernier Principe & le seul, à mon avis, qu'on peut appeller *Passif* ; elle ne se peut retirer pure non plus que les autres Principes ; car elle retient toûjours quelques Esprits, c'est à dire quelque Sel ou quelque Soulfre détrempez dans du Phlegme, de telle sorte que si aprés l'en avoir privée autant qu'on a pû, on la laisse quelque temps exposée à l'Air libre, elle en reprend de nouveaux ; ce qui vient de ce que les vapeurs qui s'insinuent dans ses Pores, s'y déchargent des Sels acres ou acides, ou des Soulfres avec lesquels elles sont engagées.

9. *Que la Terre est un veritable Principe passif.*

On divise le Sel des Mixtes en trois especes, en Sel fixe, en Sel volatil, & en Sel essentiel. Le Sel fixe est celuy qui se tire aprés la Calcination: on appelle le Sel des Plantes qui se tire de cette façon, Sel *Lixivieux:* Le Sel volatil est celuy qui s'éleve facilement quand il est échauffé, tel est le Sel des Animaux. Et le Sel essentiel est celuy qui se tire du Suc des Plantes par la Crystallisation ; ce dernier est entre le Fixe & le Volatil. Le Soulfre se divise aussi en Fixe & en Volatil, ce qui fait voir que les principes Chymiques ne sont pas differens de l'Eau, de l'Huile, du Sel, & de la Terre, dont nous avons cy-devant étably la nature & l'origine. *

10. *Division des Sels & des Soulfres par rapport à leur legeretè.*

* 1. Part. Chap. 1. 2. 4. & 5.

C'est pourquoy, puis qu'il a esté prouvé que les particules d'Eau ne sont pas toutes de même grosseur, bien qu'elles se soient formées dans des Pores de même espece, ce n'est pas merveille, qu'il en soit de même des particules du Sel & du Soulfre.

Il faut ajoûter que quand toutes ces Particules seroient naturellement égales, il arriveroit du changement à leur grandeur, à cause qu'elles ne sont pas toutes également exposées aux Fermentations, & que les Fermentations diminuent toûjours la grandeur des Corps qui sont l'objet de leur action.

Ceux qui voudront avoir des connoiſſances plus particulieres de tout ce qui regarde la Chymie, les pourront prendre dans le Cours de M. Lemery, dans lequel, outre la maniere facile & exacte de faire les operations Chymiques, l'Auteur a mis des Remarques dignes d'un Philoſophe, qui connoît parfaitement la Nature.

LA

PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE CINQUIEME.

AVERTISSEMENT.

L'*ATMOSPHERE de l'Air est divisée comme en trois parties, dont l'une se nomme* la Haute, *l'autre* la Moyenne ; *& la troisiéme* la Basse Region *de l'Air.*

La Haute Region de l'Air est celle qui se trouve au dessus de la portée des rayons du Soleil qui se reflechissent à la rencontre de la Terre ; ce qui fait que cette Region est fort froide à cause que la chaleur des Corps depend principalement de la reflexion des rayons du Soleil, qui ne se fait pas dans cette Region-là.

La Basse Region de l'Air est celle qui est la plus proche de la Terre ; cette Region est fort chaude, tant parce qu'elle est exposée aux reflexions des Rayons du Soleil, qu'à cause qu'elle reçoit sans cesse les vapeurs & les exhalaisons qui s'elevent de la Terre par les fermentations continuelles qui s'y font.

Enfin la Moyenne Region de l'Air est celle qui tient le milieu entre la Haute & la Basse ; cette Region est temperée, parce qu'elle participe de la froideur de la Haute Region, & de la chaleur de la Basse. Il se forme dans ces trois Regions quantité

de Mixtes qui par cette raison sont appellez Meteores, *ou Corps élevez au dessus de la Terre.*

Il n'y a point dans la Nature d'effets si surprenans que les Meteores : comme les causes en sont fort cachées, peu de personnes se donnent la peine de les rechercher ; & les plus habiles mêmes se persuadent aisément qu'on ne les peut trouver ; ce qui fait qu'à l'aspect de ces Phenomenes, sur tout quand ils sont extraordinaires, le vulgaire tombe dans des terreurs paniques, dont il est mal aisé de le guerir. Nous avons de cecy deux exemples memorables, l'un dans cette Colomne de Nuée qui parut dans le voisinage de Reims le 10. *Aoust* 1680. *& l'autre dans le Tonnerre qui tomba à Soissons sur l'Abbaye de saint Medard le* 26. *Avril* 1676. *qui firent paroître tous deux des effets également bizarres, & surprenans.*

La Colomne de Nuée jetta l'allarme & l'épouvante dans le cœur de presque tous ceux qui la virent, jusques-là qu'un jeune homme en fût tellement saisi de frayeur qu'il en mourut dans deux fois vingt-quatre heures. Et pour le Tonnerre, il fut regardé par les plus habiles comme un prodige beaucoup au dessus de l'ordre naturel. Nous esperons cependant d'expliquer ces Phenomenes par des raisons qui paroîtront d'autant plus naturelles qu'elles ne dépendent d'aucune nouvelle Hypothese, & qu'elles ne seront que des suites necessaires des loix generales du mouvement & de la construction particuliere de la Masse Elementaire qui ont esté établies cy-devant.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE CINQUIE'ME.

Des Meteores, c'est à dire, Corps Mixtes imparfaits qui se forment dans l'Air.

CHAPITRE PREMIER.

Des Vapeurs & des Exhalaisons, & comment elles s'élevent & demeurent suspenduës en l'Air.

APrés avoir traité dans le Livre precedent des Mixtes qu'on nomme *Parfaits*, à cause qu'ils conservent long-temps leur Forme; il nous reste maintenant à parler des Mixtes *Imparfaits* qui durent peu, & qu'on nomme des *Meteores*, parce qu'ils sont engendrez dans l'Air des Vapeurs & des Exhalaisons qui s'élevent continuellement de la Terre.

Or pour sçavoir comment les Vapeurs & les Exhalaisons s'élevent de la Terre, il n'y a qu'à se ressouvenir de ce qui a esté cy-devant établi, sçavoir que la chaleur consiste dans un certain mouvement qui dépend du Soleil, ou qui est excité dans les entrailles de la Terre, par les Feux soûterrains, dont

1. *Quelle est la cause de l'élevation des Vapeurs & des Exhalaisons.*

il a esté parlé, ou par de frequentes Fermentations qui s'y font par le different mélange des Sucs de diverse nature : car il est aisé de conclure de là qu'il n'y a presque pas d'endroits dans la Terre exterieure, où il n'y ait quelque degré de chaleur considerable : ce qui est cause que toutes les parties des Corps voisins qui sont assez petites, & de telle figure & en telle situation qu'elles se peuvent aisement separer les unes des autres, s'élevent en l'Air, non point par quelque inclination particuliere qu'elles ayent à monter, ou par quelque vertu que le Soleil ait de les attirer, mais par l'effort continuel qu'elles font pour s'éloigner du centre de leur mouvement qui est le centre de la Terre, ou quelque autre point pris dans son Axe.

Ainsi comme la Poussiere d'une Campagne se soûleve quand elle est seulement poussée & agitée par les pieds de quelque passant, & même qu'elle monte beaucoup plus haut lors qu'une grande plaine est couverte de gens qui se remuent, que lors qu'elle n'est foulée que par un seul homme, on ne doit pas s'étonner aussi de ce que l'action du Soleil éleve assez haut les petites parties de la Matiere dont se composent les Vapeurs & les Exhalaisons, vû qu'elle s'étend toûjours en même temps sur toute une moitié de la Terre, & qu'elle y demeure les jours entiers.

2. *Ce que sont les Vapeurs & les Exhalaisons.*

Il est même visible que les parties qui sont ainsi élevées en l'Air par le Soleil ou par les Feux soûterrains, doivent pour la pluspart avoir la figure que nous avons attribuée aux Particules d'Eau, à cause qu'il n'y en a point d'autres qui puissent si aisement estre separées des Corps où elles sont ; Ce seront celles-cy seules que nous nommerons particulierement *des Vapeurs*, afin de les distinguer des autres qui ont des Figures irregulieres, ausquelles nous donnerons le nom d'*Exhalaisons*, à cause que nous n'en sçavons point de plus propre. Ainsi les Vapeurs ne sont autre chose, *Que des particules d'Eau que la chaleur du Soleil & le mouvement Circulaire de la Terre ont separées des autres, & élevées en l'Air.* Les Exhalaisons ne sont aussi autre chose, *Que certaines parties, qui par les mêmes causes ont esté separées & élevées des Corps terrestres.*

Ces definitions semblent estre confirmées par l'experience, qui fait voir tous les jours que la chaleur reduit l'Eau en Va-

peurs, & fait élever des Exhalaisons des Corps terrestres. Il est vray que celles cy ne peuvent gueres sortir d'elles-mêmes des Corps durs où elles se trouvent, mais lors que l'Eau se glisse dans leurs Pores, elle peut souvent les en dégager & les emporter en haut avec soy, en même façon que le vent passant au travers d'une haye emporte les feüilles ou les pailles qui se trouvent entrelassées entre les branches: ou plûtôt comme l'Eau même emporte vers le haut d'un Alambic les petites parties de ces Huiles que les Chymistes ont coûtume de tirer des plantes seches, lors que les ayant abreuvées de beaucoup d'Eau ils distillent le tout ensemble, & font par ce moyen que le peu d'Huile qu'elles contiennent, monte avec la grande quantité d'Eau qui est parmi: car en effet, la pluspart de celles-cy sont les mêmes qui ont coûtume de composer le Corps de ces Huiles.

3. Comment les Exhalaisons s'élevent des Corps durs.

On dira peut-estre que les Vapeurs & les Exhalaisons s'élevent en l'air, non seulement pendant le jour, mais encore pendant la nuit, & même qu'il s'en éleve dans des cavitez si profondes, qu'il n'y a pas d'apparence que le Soleil ni les autres Astres portent leur chaleur jusques-là: mais il est aisé de repondre que la chaleur qui cause l'élevation des Vapeurs & des Exhalaisons ne vient pas toute des Astres, mais qu'il en vient aussi des Fermentations continuelles qui se font dans la Terre exterieure.

4. Objection avec la Reponse.

CHAPITRE II.

Que la Matiere subtile contribuë à l'élevation des Vapeurs & des Exhalaisons, & comment?

LA chaleur des Astres, des Feux soûterrains, & des Fermentations n'est pas la seule cause de l'élevation des Vapeurs, la Matiere subtile contribuë encore beaucoup à les élever: car comme elle se conserve toûjours un passage entre l'Air & l'Eau, on peut considerer chaque goutte de Vapeur comme enveloppée d'une croûte de Matiere subtile qui est égale dans toutes les goutes, la cause en estant toûjours la même.

1. Qu'on peut considerer chaque goutte d'Eau comme enveloppée d'une croûte de Matiere subtile.

2. *Que les gouttes d'Eau peuvent estre si petites qu'elles pesent moins que l'Air en pareil volume.*

Et dautant que les superficies des Globes ne sont qu'en raison doublée de leurs Diametres ; au lieu que les Globes sont en raison triplée des mêmes Diametres, il est évident que les superficies des Globes diminuent moins que leur solidité, & par consequent que quand les gouttes de Vapeur diminuent, l'enveloppe de Matiere subtile, qui conserve toûjours la même épaisseur autour d'elles, diminuë moins que ces gouttes ; ce qui fait que les gouttes de Vapeur peuvent devenir si petites, & la Matiere subtile qui les enveloppe, surpasser si fort la masse d'Eau qui compose chaque goutte, que chaque Globe composé d'Eau & de Matiere subtile pese moins qu'une masse égale d'Air ; ce qui est cause non seulement que ce Globe demeure suspendu en l'air, mais encore qu'il monte jusqu'à la hauteur dans laquelle l'Air moins comprimé n'est pas plus pesant que luy.

3. *Pourquoy les Bouteilles qu'on fait avec de l'Eau de Savon voltigent en l'Air.*

C'est suivant ce principe que les Bouteilles d'Eau que les Enfans font en soufflant dans l'Eau où l'on a dissous du Savon, voltigent dans l'Air & y demeurent suspenduës : car cette suspension vient selon un Philosophe moderne * de ce que l'Eau dont ces Bouteilles sont formées estant tres mince a une tres-grande superficie à proportion de sa masse, & par consequent elle a au dedans & au dehors une grande étenduë de cette enveloppe de Matiere subtile qui la separe de l'Air, & qui fait avec elle un Corps plus leger qu'une masse égale d'Air. Aussi voit-on que dés que ces Bouteilles crevent, l'Eau se reduisant en gouttes, & par consequent à une moindre superficie & à une moindre enveloppe de cette Matiere subtile, elles tombent d'abord à terre.

* M. Bayle Professeur en l'Université de Toulouse.

4. *Pourquoy le Mercure monte moins dans le Barometre lors que l'Air est chargé de Vapeurs, que quand il ne l'est pas.*

On peut encore inferer de là que l'Air qui est chargé de Vapeurs est plus leger qu'une égale quantité d'Air pur : aussi voit-on que lors que l'Air est chargé de Vapeurs le Mercure monte moins dans le Barometre ; ce qui est une marque incontestable que l'Air est moins pesant, ce qui n'arriveroit pas si les gouttes d'Eau n'estoient soûtenuës dans l'Air que par leur petitesse, comme quelques-uns disent, & ne faisoient entre les parties de l'Air que la cavité qui est precisement necessaire pour les contenir ; car si cela se passoit de cette sorte, il est évident qu'une Masse composée d'Air & de Vapeurs seroit plus pesante qu'une Masse égale d'Air pur, ce qui est contraire à l'experience.

5. Qu'il y a plusieurs Causes qui contribuent à l'élevation des Vapeurs.

Il y a donc plusieurs Causes qui contribuent à l'élevation des Vapeurs & des Exhalaisons chacune de sa maniere. La chaleur y contribuë en divisant l'Eau en ses particules insensibles le mouvement circulaire de la Terre y contribuë en poussant ces particules ainsi divisées loin du centre, & la Matiere subtile en rendant ces petites gouttes qui se forment de ces Particules plus legeres que l'Air. Ce qui fait qu'elles y demeurent enfin suspenduës.

6. Comment les Vapeurs qui se sont élevées, descendent.

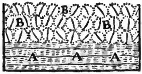
Ainsi quand on attribuë la suspension des Vapeurs à la seule Matiere subtile, on n'est pas tant en peine d'expliquer pourquoy les Vapeurs demeurent suspenduës en l'air, que de rendre raison pourquoy elles descendent : car il est évident que les Vapeurs qui se sont déja élevées en l'Air ne descendent pas d'elles-mêmes, & que si on les voit tomber, ce n'est qu'à cause qu'en se joignant plusieurs ensemble elles composent un seul Globe d'Eau qui pese plus qu'un volume d'Air égal. Au contraire, si l'on suppose que les Vapeurs ne montent que par l'impulsion de la chaleur & du mouvement circulaire de la Terre, il faut penser qu'elles commencent à descendre dés qu'elles ont communiqué à l'Air toute la force qu'elles avoient par dessus luy pour s'éloigner du centre du mouvement. En effet, les Vapeurs qui se sont élevées retomberoient bien-tôt si elles ne se joignoient plusieurs ensemble, pour composer des Nuës & des Broüillards qui sont des Corps si rares qu'ils ne sçauroient descendre à cause qu'ils pesent peu, & que l'Air qui est par dessous resiste beaucoup à sa division.

CHAPITRE III.

Des differentes proprietez des Vapeurs & des Exhalaisons.

1. Pourquoy les Vapeurs sont plus rarefiées que l'Eau.

LEs Vapeurs occupent toûjours beaucoup plus d'espace que l'Eau dont elles sont faites; la raison de cela est que quand elles composent de l'Eau, elles ne font que glisser les unes contre les autres, ainsi qu'on le voit vers A A A, au lieu que lorsqu'elles ont la forme des Vapeurs leur agitation est si grande qu'elles tournent en rond fort promptement de tous côtez, & s'étendent par ce moyen de toute leur longueur en telle sorte que chacune a la force de chasser d'autour de soy toutes celles de ses semblables qui tendent à entrer dans la petite sphere qu'elle décrit, comme vous les voyez representées en B B B.



2. Pourquoy elles sont tantôt plus chaudes & tantôt plus froides qu'elles n'estoient.

De plus, les Vapeurs peuvent estre plus ou moins pressées, ou étenduës, plus ou moins chaudes, ou froides, plus ou moins transparentes, ou obscures, & plus ou moins humides, ou seches une fois que l'autre; elles sont plus étenduës lorsqu'elles ne sont resserrées ni par des montagnes, ni par des vents contraires; elles sont plus chaudes, lorsqu'estant également agitées, elles sont plus épaisses, parce qu'elles se froissent davantage; elles sont plus transparentes lorsque se remuant fort vite & de même branle que la matiere subtile qui les environne, elles ne peuvent interrompre l'action de la lumiere; elles sont plus seches, lorsqu'allant frapper avec effort les Corps humides qu'elles rencontrent, elles en peuvent chasser les parties d'Eau qui s'y trouvent, mais aussi elles ont des qualitez tout opposées lorsque le contraire leur arrive.

3. Que les Exhalaisons se reduisent en general à trois especes, & à quelles?

Les Exhalaisons sont susceptibles de plus de diverses qualitez que les Vapeurs, à cause qu'elles peuvent avoir des parties plus differentes; mais il suffira de remarquer que les plus grossieres ne sont presqu'autre chose que certaines parties de Terre, telles qu'on les peut voir au fond d'un vase aprés y avoir laissé rasseoir de l'Eau de nege, ou de pluye; ni les plus subtiles,

ſubtiles, autre choſe que des Huiles ou des Eſprits ſulfureux qui peuvent facilement s'embraſer; ni enfin les mediocres, que des Sels volatils nitreux, ou vitrioliques que la chaleur a enlevez.

Quoyque la pluſpart des Exhalaiſons ne montent en l'air que mélées avec les Vapeurs, elles ne laiſſent pas de pouvoir s'en ſeparer aprés fort aiſement, ou d'elles-mêmes; ainſi que les Huiles ſe démêlent de l'Eau avec laquelle elles ſont broüillées, ou parce que ſe trouvant plus peſantes & moins agitées, elles s'arrêtent en l'air plus bas que les Vapeurs. Ce qui fait qu'on diviſe pour l'ordinaire toute la maſſe de l'Air en trois parties, dont l'une s'appelle *la Baſſe*; l'autre *la Moyenne*; & la troiſiéme *la Haute Region de l'Air*, comme il a eſté remarqué dans l'Avertiſſement.

4. Pourquoy les Vapeurs & les Exhalaiſons s'arrêtent en l'Air à diverſes diſtances de la Terre.

La baſſe Region de l'Air doit eſtre plus chaude que la Moyenne, & la Moyenne plus chaude que la Haute, tant parce qu'elles ſont plus proches des Fermentations & des Feux ſoûterrains qui s'excitent dans la Terre exterieure, qu'à cauſe que la Reflexion des Rayons du Soleil, qui eſt la principale cauſe de la chaleur de cet Aſtre, y eſt plus forte : ce qu'eſtant ſuppoſé, il eſt viſible que les Vapeurs eſtant plus legeres peuvent monter juſques à la haute Region de l'Air, tandis que les Exhalaiſons ont peine de parvenir juſqu'à la Moyenne qui eſt celle où ſe forme la plus conſiderable partie des Meteores à cauſe de la differente maniere dont le froid & le chaud s'y diverſifient.

CHAPITRE IV.

De differens effets que les Vapeurs produiſent ſur les Corps dans les Pores deſquels elles s'inſinuent.

1. Que les Vapeurs ont beaucoup de force pour dilater les Corps.

QUAND les Vapeurs voltigent en l'Air, elles ne manquent pas d'entrer dans les Pores de tous les Corps qu'elles peuvent penetrer, & comme l'on conçoit que plus un Coin eſt petit & delicat, plus il doit avoir de force, parce qu'en ce cas il a plus de ſuperficie à raiſon de ſa Maſſe, il

s'ensuit aussi que les parties d'Eau qui forment les Vapeurs & l'Humidité, quelques petites qu'elles soient, ne laissent pas d'avoir beaucoup de force pour dilater les Corps dans les Pores desquels elles s'insinuent.

2. *Que les Corps se resserrent avec la même force qu'ils se sont dilatez.*

Il est même visible que le contraire doit arriver lors qu'elles sortent de ces Pores : c'est à dire que les parties des Corps dilatez faisant effort par leur ressort pour se rapprocher, resserrent ces Corps avec une pareille force. On reconnoît cet effet prodigieux dans le bois qui s'enfle lors qu'il est humide, car il se dilate jusques-là qu'il est capable de fendre des Rochers, & de soûlever des Corps d'une pesanteur énorme.

3. *Comment on separe les Meules de Moulin des Rochers, d'où on les tire.*

C'est ce que l'experience fait voir dans la maniere dont on separe les Meules de Moulin des Rochers qu'on a taillez en Cylindre : car on sçait assez qu'on fait autour de ces Rochers quantité de trous que l'on remplit de chevilles de bois seché au four ; ces chevilles sont placées en rond autour de ce Cylindre, suivant la largeur des Meules que l'on veut diviser, & lors que le temps devient humide, ces Coins venant à s'enfler, ils separent ces Meules du reste du Rocher, de sorte que les Vapeurs font cette division qui seroit tres difficile d'une autre maniere.

4. *Pourquoy les Vapeurs dilatent certains Corps en tous sens, & n'en dilatent d'autres qu'en une seule dimension.*

Il est cependant à remarquer que les Vapeurs n'agissent pas de la même façon sur tous les Corps dont elles penetrent les Pores. Car il y en a qu'elles dilatent en tous sens, & il s'en trouve d'autres qu'elles ne dilatent que selon une dimension seulement, sçavoir selon leur longueur. Elles dilatent le Bois & le Cuir de la premiere maniere, & elles dilatent les Cordes & les Ficelles de la seconde ; ce qui fait voir qu'il y a cette difference entre la situation des parties du Bois, & celle des fibres d'une Corde, que celles-cy estant disposées en vis les Vapeurs ne peuvent se glisser entre elles sans obliger leurs deux bouts de s'approcher l'un de l'autre, ce qui n'arrive pas aux parties du Bois & du Cuir, à cause qu'elles ont une situation differente.

5. *Que la dilatation des Corps peut servir à faire connoître la quantité de l'humidité.*

Or puis que les Vapeurs qui entrent dans les Corps ne sçauroient manquer de les dilater en tous sens, ou selon quelque dimension particuliere, la quantité de la dilatation des Corps peut marquer assez exactement la quantité de l'humidité qui

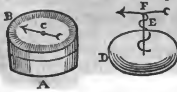
se rencontre icy prés de Terre; c'est à dire, que nous pouvons juger qu'il fait plus sec ou plus humide en un jour de l'année qu'en un autre, en observant auquel de ces deux jours la dilatation des Corps est plus grande.

6. *Ce que c'est qu'un Hygrometre.*

Afin que cette dilatation fût plus sensible, l'on a inventé de nostre temps une Machine qu'on nomme *Hygrometre, qui n'est autre chose qu'un Instrument propre à mesurer la quantité de l'humidité de l'Air.*

7. *Premiere sorte d'Hygrometre.*

Le premier Hygrometre dont on a parlé, est celuy de M. de l'Academie Royale de Londres, fort semblable à celuy dont parle le P. Emanuel Magnan Religieux Minime de Toulouse, pag. 89. de sa Perspective Horaire imprimée à Rome en l'Année mil six cens quarante-huit, dont voicy la Figure,



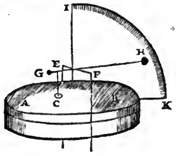
A est une Boëte sur le Couvercle de laquelle il y a une Aiguille qui tourne, & marque les degrez de secheresse & d'humidité qui sont écrits autour du Couvercle. L'Aiguille C, est soûtenuë par un Poinçon attaché au fond de la Boëte D. Autour de ce Poinçon il y a une Paille d'Orge ou la queuë d'un Epy encore verte; cette queuë est tortillée au dessus de ce Poinçon, au dessus duquel au Point F, est posée l'Aiguille C, fort legere, en sorte que la Paille & le Poinçon entrant dans un trou qui est dans le milieu de cette Aiguille, elle tourne lors que la Paille se détord, & tourne aussi en un sens contraire lors que la Paille se retord, suivant que la secheresse s'augmente ou se diminuë. Or rien ne paroît hors de la Boëte que l'Aiguille & les Degrez marquez, comme il est representé dans la Figure A.

8. *Son défaut.*

Comme cet Hygrometre a ce défaut que la pointe d'Epy tortillée se seche trop en peu de temps, & que perdant sa verdure elle perd aussi la facilité de se courber de même que quand elle est toute fraîche. On a inventé plusieurs autres sortes d'Hygrometres, dont on pourra voir la Figure dans un Traité particulier qui en a esté fait: Pour nous, nous nous contenterons d'en proposer un qui est des meilleurs & des plus faciles à executer.

On prend une Bande de Parchemin comme A B, & l'ayant

9. *Seconde sorte d'Hygrometre moins défectueuse.* mise dans une Boëte longue, comme il est icy representé. On l'attache par le milieu C, à la queuë de l'Aiguille G H, qui est supportée par un Aissieu Horizontalement posé comme E F; & comme cette Aiguille est soûtenuë en forme de Levier prés du filet attaché au Parchemin, le moindre mouvement fait un grand changement à l'autre bout, auquel est une perle que l'humidité & la secheresse font monter ou descendre auprés du quart de Cercle I K, sur lequel les degrez sont marquez.



10. *Invention du Thermometre, & sa description.* Or par la même raison que la dilatation des Corps qui sont penetrez par les Vapeurs marque assez bien la quantité de l'humidité : la Rarefaction de l'Air marque aussi la quantité de la chaleur. C'est pourquoy pour rendre la Rarefaction de l'Air plus sensible, on a inventé un Instrument qu'on nomme *Thermometre*, tel qu'il est icy representé. C'est une Fiole de Verre laquelle a le col fort long & menu; cette Fiole est d'abord toute vuide, c'est à dire, quelle est seulement remplie d'Air dont on fait sortir une partie en échauffant la Fiole C, cet Air estant sorti, on plonge à l'instant le bout A, dans un Verre plein d'Esprit de Vin, & on le tient là jusqu'à ce que l'Esprit de Vin remplisse la Fiole, & monte même dans le col, jusqu'à l'endroit marqué B, puis mettant le bout A, dans la flamme de la Lampe ordinaire des Emailleurs on bouche l'ouverture qui est dans cet endroit là, & sans autre mystere, on enchasse ce Tuyau ainsi remply d'Esprit de Vin dans une Planche de bois, sur laquelle on a fait ensuite quelques marques pour désigner les degrez du chaud & du froid.



11. *Comment il agit.* Cela fait, lors que la chaleur de l'Air augmente, l'Esprit de Vin se dilate & monte au delà de B, contraignant l'Air qui est dans la partie du Col B A, de se condenser; ce qu'il peut aisement faire, à cause que quand il a esté renfermé dans le lieu où il

eſt, il eſtoit exceſſivement dilaté par la flamme qui a ſervy à fondre le Verre, & à boucher l'ouverture A. Au contraire lors que le temps ſe refroidit, l'Eſprit de Vin ſe reduit ſous un moindre volume, & deſcend plus bas que la marque B, permettant à l'Air de s'étendre au delà de ſes bornes; de ſorte que par le moyen de cet Inſtrument, l'on juge qu'il fait plus ou moins chaud, ſelon que l'Eſprit de Vin monte plus ou moins; tout de même qu'on juge que l'Air eſt plus ou moins humide, ſelon que les Corps que les Vapeurs penetrent ſont plus ou moins dilatez.

12. *Que les Vapeurs rendent l'Air plus leger, & comment.*

Les Vapeurs ne contribuent pas ſeulement à rendre l'Air plus chaud ou plus froid, elles ſervent encore à le rendre plus peſant ou plus leger: car quand les Vapeurs compoſent des gouttes ſi petites que la croûte de Matiere ſubtile qui les environne, * les rend plus legeres que l'Air en pareil volume, alors elles diminuent le poids de l'Atmoſphere, & au contraire elles l'augmentent, lors que cette croûte ne les rend pas auſſi legers que l'Air.

* Voyez le Chap. 2. Art. 4.

13. *Deſcription du Barometre.*

Pour rendre ſenſible la quantité du poids de l'Air, on ſe ſert d'un Inſtrument qu'on appelle *Barometre*, tel qu'il eſt icy repreſenté.



A B, eſt un Tuyau de Verre, dont le Bout A, eſt bouché par ſa propre matiere, on remplit ce Tuyau de Mercure par le bout B, & l'ayant renverſé dans le Vaiſſeau C, où il y a d'autre Mercure, celuy qui eſt dans le Tuyau demeure ſuſpendu en D, qui eſt à la hauteur de 27. pouces & demy ou environ. On enchaſſe ce Tuyau dans une Planche où il y a des degrez marquez par des lignes; & aprés cela l'Air ne ſçauroit tant ſoit peu changer de poids, que ce changement ne paroiſſe dans l'élevation ou l'abaiſſement du Mercure qui eſt dans ce Barometre. Or l'experience fait voir manifeſtement que l'Air n'eſt jamais ſi leger que lors que le temps ſe diſpoſe à la pluye, ou que quelque vent qui ſoufle de bas en haut, empêche l'effet de ſa peſanteur.

Parmi les découvertes de noſtre Siecle les Hygrometres, les Thermometres, & les Barometres ne ſont pas des moins conſiderables, puis qu'ils ſervent

à faire connoître les principales dispositions de l'Air dans lequel nous vivons.

Les Vapeurs & les Exhalaisons qui s'élevent en l'Air ne dilatent pas seulement les Corps qu'elles penetrent, elles fournissent encore la Matiere des Broüillards & des Nuës, dont il sera parlé ensuite, & pour celles qui s'arrêtent à la surface de la Terre ou au sommet des Montagnes, elles composent les Fontaines & les Puits, dont nous allons traiter dans le Chapitre qui suit.

CHAPITRE V.

De la nature & de l'origine des Fontaines.

1. *Ce que c'est que la Glaise, & comment elle est disposée au dessous de la surface de la Terre exterieure.*

POUR bien entendre comment les Vapeurs & les Exhalaisons produisent les Fontaines, il faut supposer une chose qui suit necessairement de la nature qui a esté attribuée à la Terre, qui est qu'elle est un composé extremement bizarre, comme il paroit de ce qu'on trouve au dessous de sa superficie, & principalement dans les Montagnes des lits de glaise, c'est à dire, de Terre argilleuse & non spongieuse; Que ces lits de glaise qui sont à divers étages, sont tantôt de niveau & tantôt en pente, & inclinez d'un côté & d'autre, tantôt creux en forme de bassins ou gouttieres, tantôt relevez en bosse, & faisant pente de deux côtez comme des bassins renversez; quelquefois se communiquant les uns avec les autres, quand ils sont d'une pareille élevation; d'autres fois se separant & laissant des espaces de Terre entre deux plus ou moins grands, & cela en toutes les manieres, formes, figures, situations, grandeurs & capacitez qu'on se peut imaginer.

2. *Qu'il y a du Tuf sur la Glaise, & ce qu'il est.*

Il faut supposer encore que sur la glaise il se trouve de la Terre graveleuse entremêlée de Cailloux & de Pierres de toutes les grosseurs, qu'on appelle *Tuf*, & qu'il y a beaucoup d'endroits, soit dans les Montagnes, ou ailleurs, où il n'y a pas de ces lits de glaise, mais seulement de la Terre pure, ou du sable: c'est ce que l'experience confirme; car quand on tranche une partie de quelque Montagne un peu profonde-

ment, on voit que la Terre qui reste est quelquefois entrecoupée de differents lits de glaise avec le Tuf au dessus, qui marquent des lignes droites ou courbes en haut & en bas en toutes sortes de façons.

3. *Ce que sont les Conduits soûterrains.*

La Terre qui est entre ces lits de glaise n'est pas tout à fait solide, au contraire elle a des Pierres entremêlées qui ne se joignent pas si bien l'une à l'autre qu'il ne reste entre-deux plusieurs espaces vuides. Il y a même lieu de croire que ces Pierres se rencontrent principalement dans les racines des Montagnes, & que ces espaces vuides qu'elles laissent entr'elles sont ce qu'on appelle des *Conduits soûterrains*, qui penetrant les Terres & les Montagnes de tous côtez, donnent lieu aux Eaux de la Mer de couler dans les lieux qui en sont les plus éloignez.

4. *Que la chaleur interieure de la Terre fait évaporer l'Eau qui est dans les conduits soûterrains, & comment cette Eau évaporée compose la Source des Fontaines.*

Lorsque les Eaux de la Mer sont arrivées dans ces lieux, il n'est pas mal-aisé d'entendre que la chaleur interieure de la Terre qui commence à les agiter plus qu'à l'ordinaire, fait qu'elles s'élevent en vapeurs, & que les plus fortes s'élancent jusques dans l'Air où elles forment les nuës dont il sera parlé, tandis que les plus foibles s'arrêtent au sommet des Montagnes, soit parce que les ouvertures par où elles se meuvent finissent en approchant de la Terre exterieure, soit parce que la froideur de cette Terre causée par le froid actuel de l'Hiver les resserre ; soit enfin à cause que ces parties perdent en montant peu à peu leur mouvement en le communiquant aux autres Corps qu'elles rencontrent. Mais de quelque maniere que ces parties d'Eau se rallentissent quand elles sont plusieurs ensemble, elles doivent composer bien-tôt de petites gouttes qui se joignant les unes aux autres, & devenant ainsi plus grosses descendent à la fin dans des lieux plus bas, où trouvant encore d'autres gouttes avec qui elles se joignent, elles coulent ensemble jusqu'à ce qu'elles soient parvenuës à quelque lit de glaise qui les arrête, & qui les conduit jusqu'à ce qu'elles se fassent quelque ouverture sur la pente d'une Montagne, ou au fond de quelque Vallée.

5. *Ce que sont les Fontaines.*

Cette ouverture est ce qu'on appelle *la source d'une Fontaine*, laquelle est plus ou moins forte selon la capacité des lieux soûterrains où se fait l'élevation de l'Eau : selon la quantité des Canaux montans & des Pores de la Terre ; selon l'abon-

dance de l'Eau qui est élevée ; selon la disposition de la glaise pour la recevoir, la soûtenir & la conduire : Et enfin selon l'ouverture par où elle sort. C'est pourquoy pour avoir une idée bien distincte des Fontaines, il faut dire *Qu'elles ne sont autre chose que les Eaux mêmes de la Mer, qui ayant coulé par leur propre poids jusques sous la racine des Montagnes, ont esté converties en vapeurs par la chaleur interieure de la Terre, & derechef condensées en Eau par la froideur de l'Air ou par celle des sommets des Montagnes, d'où elles coulent suivant la pente des lits de glaise qui les conduisent, jusqu'à l'ouverture qu'elles se sont faite sur la pente, ou au pied de ces Montagnes.*

6. *Pourquoy l'Eau des Fontaines est douce.*

Quant aux proprietez des Fontaines, leur Eau doit estre la plusspart douce ; car comme c'est l'Eau même de la Mer qui s'est évaporée dans les creux des Montagnes, il a fallu qu'elle se soit separée du Sel avec lequel elle estoit engagée par la même raison qu'en faisant chauffer de l'Eau qui est salée, elle s'éleve entierement tandis que le Sel qui est plus fixe demeure immobile au fond du Vaisseau ; d'où il s'ensuit que s'il se rencontre des Fontaines dont les Eaux sont salées, cela vient de ce qu'elles ont détrempé des Sels qu'elles ont trouvé dans les Terres par où elles ont passé ; c'est à peu prés par la même raison qu'il y a des Fontaines qui ont quelque usage dans la Medecine à cause que leurs Eaux rencontrant des Matieres Metalliques, ou Minerales, en détachent quelques parties des plus delicates qui leur donnent toutes les proprietez qu'elles ont.

7. *D'où vient la saveur aigrette ou vineuse de quelques Eaux.*

Par exemple, la saveur aigrette ou vineuse de quelques Eaux qui sont froides ou tiedes, vient de certains Sels acides volatils qui se perdent facilement à l'Air & à la chaleur. Et quant à la chaleur de quelques autres Eaux Minerales, il est vray-semblable qu'elle se contracte par le mélange de quelques Soulfres ou de quelques exhalaisons soûterraines, dont la chaleur s'augmente par des fermentations particulieres qu'elles souffrent. C'est par cette raison que les Eaux Minerales chaudes ne brûlent pas la bouche ni la langue de ceux qui en boivent à leur source, & ne ramollissent pas non plus les feüilles d'Oseille comme feroit de l'Eau commune chauffée au feu en pareil degré : ce qui procede sans doute, ou

où de ce que les Soulfres volatils qui rendent ces Eaux chaudes, s'insinuent dans les Pores de la bouche ou des feüilles d'Oseille de telle sorte qu'ils empêchent que l'Eau n'y entre pour causer la chaleur, ou parce que toute la chaleur de ces Eaux consiste dans ces Soulfres, dont les parties sont d'ailleurs si subtiles qu'elles ne peuvent brûler ni la bouche ni les feüilles d'Oseille, par la même raison que la flamme d'Eau de Vie ne peut pas brûler le mouchoir qui y a esté trempé.

8. *D'où vient qu'il y a des Fontaines, dont l'Eau est petrifiante.*

Lors même que l'Eau des Fontaines détache quelques parties insensibles des pierres qu'elle rencontre, & que ces parties estant parvenuës au Bassin de la Fontaine manquent d'agitation, à cause que l'Eau qui les a entraînées n'est plus si rapide, il est necessaire que ces parties se precipitent au fond, & que s'ajustant plusieurs ensemble l'une contre l'autre, elles couvrent les Corps qui y sont d'une croûte de pierre qui fait qu'on dit que ces Corps sont petrifiez.

9. *D'où vient qu'il y a des Fontaines chaudes.*

De plus, si les Eaux qui coulent par les Pores de la Terre viennent à se mêler avec des matieres qui sont propres à fermenter, ou seulement si elles passent par des endroits proches des lieux où ces matieres fermentent, elles doivent estre extremement chaudes dans la source des Fontaines qu'elles composent, principalement si ce mélange s'est fait un peu auparavant qu'elles y soient parvenuës, telles sont en France les Eaux des Fontaines de Bourbon, de Balaruc, &c.

10. *D'où vient qu'il y a des Fontaines, qui coulent toûjours d'une force presque égale & que d'autres souffrent de grandes diminutions.*

Entre les Fontaines qu'on voit sur le panchant des Montagnes, les unes coulent toûjours d'une force à peu prés égale, d'autres souffrent de grandes diminutions en Esté & en Automne, d'autres se sechent entierement, d'autres ont des augmentations notables en des années plus qu'en d'autres; & enfin il n'y en a point qui ne souffrent quelque diminution en Esté. La raison de cela est que les Pores de la Terre estant extremement ouverts dans cette saison à cause de la chaleur qui les dilate, ils laissent échapper les vapeurs, qui par ce moyen ne fournissent plus à la source ainsi qu'elles faisoient lorsqu'elles estoient retenuës.

Il peut même arriver que l'évaporation sera si grande qu'il ne restera plus d'Eau à la source, & qu'elle sera entierement dessechée, c'est ce que l'experience a fait voir en une Monta-

11. *Pourquoy il y en a qui tarissent absolument.*

gne de l'Esclavonie sur la cime de laquelle comme l'on foüilloit pour en tirer des Cailloux & des Pierres, & qu'on fut arrivé à deux pieds de profondeur, on trouva un grand banc de Cailloux, lequel ayant esté tiré, il s'éleva incontinent une tres-épaisse fumée de vapeurs qui sortit par ces fentes l'espace de treize jours, & 25. jours aprés cette sortie, les Fontaines qui sortoient de divers endroits de la Montagne, tarirent.

12. *Pourquoy les Sources qu'on trouve dans la Terre en foüillant, ne durent pas tant que celles qui sortent naturellement.*

Cela est encore prouvé parce que la pluspart des sources qu'on trouve dans la Terre en les foüillant, ne durent pas si long-temps que celles qui sortent naturellement, dont la raison est qu'en les foüillant on donne vent à l'évaporation, qui par ce moyen ne fournit pas à la nouvelle source ce qu'elle feroit si elle n'estoit pas éventée : au lieu que les sources naturelles qui ont percé la Terre d'elles-mêmes, ne souffrent aucun déchet; mais si l'on vient à les foüiller & à changer leurs sorties, souvent elles se perdent à cause de l'évaporation.

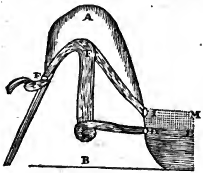
Quant aux Fontaines qui coulent toûjours d'une force à peu prés égale, elles n'ont cette proprieté qu'à cause que les conduits qui leur portent les Eaux estant fort profonds, la chaleur de l'Esté n'en peut presque ouvrir les Pores; d'où il s'ensuit que les vapeurs montant toûjours en même quantité & ne souffrant presque point de déchet, fournissent à la source une quantité d'Eau presque toûjours égale; & si nous voyons des Fontaines qui ont des augmentations notables en des années plus qu'en d'autres, cela vient sans doute de ce que les Eaux de la pluye se mêlent en plus grande quantité avec celles qui font leurs sources, ou de ce que la chaleur de la Terre qui cause l'évaporation d'où elles procedent, est augmentée, soit par quelque feu soûterrain qui est excité de nouveau, soit par quelque nouvelle Fermentation.

13. *Qu'il y a des Fontaines qui ont un Flux & Reflux comme la Mer, & pourquoy.*

On peut ajoûter à toutes ces proprietez celles qu'ont certaines Fontaines d'augmenter & de diminuer, suivant le Flux & le Reflux de la Mer, dont la raison ne sera pas mal-aisée à comprendre, si l'on considere que les parties de la Terre estant rangées aussi diversement qu'elles le sont, on peut raisonnablement supposer qu'entre tant de conduits par où les Eaux de la Mer peuvent couler, il y en a dans lesquels, lors

que la Mer est basse, elles n'entreront point, au lieu qu'elles y vont bien avant lors qu'elle est haute : car cela estant, il est visible que les Fontaines qui communiquent avec ces conduits doivent croître ou diminuer selon que la Mer se hausse, ou se baisse. En effet, quand la Mer se hausse, elle chasse tout l'Air & toutes les Vapeurs qui sont dans ces conduits vers la Source de la Fontaine, laquelle croît aussi-tôt, & coule plus fort qu'auparavant; au lieu que quand elle se baisse, l'Air prenant son cours de la Source vers la Mer, il entraîne avec soy toutes les Vapeurs qui se seroient épaissies, & fait par ce moyen que la Source tarit, ou du moins qu'elle est notablement diminuée.

Pour concevoir cecy plus facilement, representez-vous cette Figure dans laquelle soit A B, une Montagne, au bas de laquelle soit C une cavité qui reçoit l'Eau de la Mer par le conduit C D, soit C E, la Vapeur qui s'éleve de la cavité C, par les Pores de la Terre C E. Soit E F, la même Vapeur qui s'étant épaissie en E, par la froideur de la Terre exterieure, est conduite par des lits de Glaise sur le panchant de la Montagne jusqu'en F, qui est la Source d'une Fontaine; soit E I, une ouverture qui a communication par E, avec les Pores par lesquels se fait l'évaporation, & par I, avec l'Air exterieur lors que la Mer est basse. Cela estant supposé, il est évident que lors que la Mer sera basse, comme, par exemple, en D L, la Fontaine F, ne coulera que peu, à cause qu'une partie de l'évaporation sortira par le conduit I, qui est tout ouvert, au lieu que lors qu'elle sera haute comme en M I, la Source sera fort grosse, parce que toute l'évaporation se fera par E F, l'Eau de la Mer empêchant qu'elle ne se fasse par E I, outre que l'Eau de la Mer qui entre par I, & qui s'avance quelque peu dans la Terre, peut fournir une nouvelle Vapeur qui se joignant à celle qui vient de la cavité C, augmente l'Eau de la Source F. Ainsi, cette Fontaine



aura un Flux & Reflux tout semblable à celuy de la Mer, tant par rapport au temps auquel il arrivera, qu'à l'égard de l'augmentation & diminution qu'il souffrira dans les quadratures & dans la nouvelle & pleine Lune.

14. *Pourquoy il n'y a pas de Fontaines dans toutes les Montagnes.*

Il y a beaucoup de Montagnes & de Colines où il n'y a pas de Fontaines, à cause qu'il ne s'y trouve pas de lits de Glaise propres & disposez pour arrêter les Eaux évaporées, & pour les conduire dehors, ou parce que le terrain de la Montagne se trouvant estre de Sable, les Vapeurs qui sont montées ne pouvant estre conduites hors de la Montagne, descendent au bas sur la même Eau de laquelle elles sont sorties, de même qu'on voit que le Couvercle d'un Pot où il y a de l'Eau qui boût, laisse écouler de l'Eau évaporée hors du Pot par l'extremité de ses bords où il ne le joint pas bien, & le surplus descend dans le Pot même, & se mêle avec la même Eau dont il s'estoit separé.

On peut ajoûter que le défaut de Fontaines à l'égard de quelques Montagnes dépend de ce qu'il n'y a pas de conduits soûterrains pour conduire les Eaux de la Mer jusqu'au Pied de ces Montagnes.

CHAPITRE VI.

De la Nature & de l'Origine des Puits & des Fontaines d'Huile.

1. *Qu'elle est l'origine des Puits.*

LORSQUE les Eaux qui ont esté évaporées viennent à descendre au bas des Montagnes, si les lits de Glaise qu'elles rencontrent sont tellement disposez qu'ils s'étendent alentour sous les Terres des Plaines, elles s'y répandent, & fournissent par ce moyen à tous les Puits qu'on y peut creuser de telle sorte, que c'est toûjours la même Eau évaporée qui fait tantôt les Puits & tantôt les Fontaines, selon la differente maniere dont elle est conduite par les lits de Glaise au dehors ou au dedans des Terres.

2. *Objection.*

On dira peut-estre que les Puits & les Fontaines ne dépendent pas de ce qu'il s'éleve du profond des Terres des Vapeurs qui rencontrent au haut des Montagnes des Roches en forme de Voutes, où elles se reduisent en Eau comme dans

le Chapiteau d'un Alambic ; parce que si cela estoit, l'Eau tomberoit perpendiculairement vers le Pied des Montagnes, & ne feroit par consequent aucune Fontaine ; & parce qu'on voit presque toûjours de la Terre glaise où il y a des Fontaines, on dira encore que ces Eaux ainsi distillées ne peuvent passer au travers de cette Terre, & par consequent que les Fontaines ne peuvent estre produites en la maniere que nous venons de dire.

3. *Réponse.*

Je répons que nous ne pretendons pas que les Vapeurs qui s'élevent du fond des Terres se convertissent en Eau seulement à la rencontre de la concavité de la Voute de quelque Rocher, comme on le suppose, mais aussi à la rencontre de la Terre même, dans les Pores de laquelle elles se meuvent de bas en haut. En effet, lors que ces Vapeurs ont communiqué leur mouvement à la Terre ou à quelque Rocher, c'est une necessité qu'elles se r'alentissent, & par consequent que celles qui s'élevent ensuite dans les mêmes Pores se joignant avec elles, composent ensemble une goutte laquelle doit tomber, non par les mêmes Pores par lesquels elle est montée, parce que d'autres parcelles d'Eau qui s'évaporent l'en empêchent ; mais par des Pores qui la conduisent vers les extremitez de la Montagne où elle rencontre souvent de la Terre glaise ou des Rochers continus, le long desquels elle coule ne les pouvant penetrer, jusqu'à ce qu'estant au bas de la Montagne, ou à une distance considerable du Sommet, elle sort, & forme une Fontaine.

Il est encore évident que la Terre glaise qu'on voit presque dans tous les lieux où il y a des Fontaines, n'empêche pas que les Vapeurs ne montent jusqu'au sommet des Montagnes : car comme elle ne se rencontre d'ordinaire qu'en la superficie, elle peut ne pas couper les Pores qui montent qui sont vers le milieu, mais seulement ceux qui descendent qui sont vers les extremitez.

4. *De l'origine des Puits.*

Quant aux Puits, quoy que la plupart viennent des Sources que les differents lits de Glaise ont conduites sous les Plaines, il s'en trouve neanmoins un fort grand nombre qui sont produits par les Eaux qui viennent immediatement de la Mer, & qui ne sont pas salées, parce qu'elles ont passé par des Sables ou par des Pores de la Terre si étroits, sur tout dans leur

commencement du côté de la Mer, qu'elles se sont filtrées à leur entrée, tels sont la pluspart des Puits qui sont proches de la Mer, & qui croissent & diminuent avec elle.

5. *De l'origine des Fontaines d'Huile.*

Enfin, lors que la chaleur de la Terre interieure est si grande qu'elle peut faire élever une quantité considerable d'exhalaisons, si celles-cy viennent à s'épaissir à la rencontre des parties froides de l'Air ou de la surface de la Terre, elles composeront une liqueur grasse, qui estant conduite au dedans de la Terre sur la partie de quelque lit de Glaise formera une Fontaine d'Huile; d'où il s'ensuit qu'une Fontaine d'Huile n'est autre chose qu'*un certain amas d'Exhalaisons grasses qui s'est formé des parcelles d'Huile qui ont esté enlevées par la chaleur de la Terre interieure.*

6. *Pourquoy les Fontaines d'Huile sont moins communes que celles d'Eau.*

Ainsi les Fontaines d'Huile ne peuvent pas estre si communes que celles d'Eau, parce que les Exhalaisons s'élevent beaucoup plus difficilement que les Vapeurs; c'est pourquoy si l'on rencontre quelque part des veines d'Huile, ce ne sçauroit estre que dans des lieux fort bas. Aussi ne voyons nous point de ces Fontaines en France, si ce n'est celle de *Gabian*, dont l'Huile est si excellente pour l'encloüeure des Chevaux; il est vray qu'en d'autres lieux il y a une autre Huile qui nage sur la surface de l'Eau, & qui ne s'endurcit point, qu'on appelle *Petrole, ou Huile de Pierre*, parce qu'elle sort ordinairement des Pierres ou des lieux pierreux.

Il y a des Philosophes * qui attribuent l'origine des Fontaines & des Puits, non aux Eaux de la Mer que la chaleur de la Terre a fait évaporer, mais à la descente des pluyes qui estant tombées penetrent dans la Terre par des petits Canaux qu'elles y trouvent, jusqu'à ce qu'elles ont rencontré de la Terre glaise sur laquelle elles coulent ne la pouvant penetrer, jusqu'à ce qu'estant au bas des Montagnes elles forment des Fontaines.

* M. le President Perrault dans le Traité de l'origine des Fontaines. Et M. Mariotte dans son Traité du Mouvement des Eaux.

7. *Qu'il ne paroit pas vray semblable que les Fontaines dépendent absolument de la descente des pluyes.*

Quoyque cette explication semble fort facile, on ne laissera pas de la regarder comme fort incertaine, si l'on considere que les pluyes de l'Esté quoyque tres-grandes, n'entrent que peu avant dans la Terre : ce qu'on peut remarquer dans les Jardins & dans les Terres labourées; & quand on dit qu'il y a de petits Canaux qui sont prés de la surface de la Terre dans lesquels l'Eau de la pluye entre pour estre condui-

te aux Fontaines, je demande qui a vû ces Canaux? ſi on dit qu'il les faut ſuppoſer pour porter l'Eau dans les puits qui ſont creuſez profondement, je dis que cette ſuppoſition eſt inutile, puis que les conduits de la Terre dont nous avons parlé, ſuffiſent pour produire ces Puits.

Il faut ajoûter que ſi l'Eau des pluyes qui tombent ſur les Montagnes & ſur les collines, produiſoit les Fontaines en rencontrant de la Terre glaiſe, ou des Rochers continus, il faudroit ou que tous les lits de cette glaiſe euſſent leur pente vers la même ſource; ou qu'il n'y en euſt qu'une partie; s'ils l'avoient tous, ce ſeroit une eſpece de miracle, lequel il n'eſt nullement beſoin de ſuppoſer, & s'il n'y en avoit qu'une partie, l'Eau que ces lits porteroient, ne ſuffiroit pas pour entretenir les Fontaines, comme il paroitra ſi l'on conſidere qu'une grande partie de l'Eau qui eſt tombée en pluye s'eſt écoulée promptement ſur le panchant des Montagnes & des Collines pour aller groſſir les rivieres, & qu'une autre qui avoit penetré la Terre, s'eſt évaporée: car il ſera aiſé de conclure de là que celle qui reſte ne ſuffira pas pour fournir aux ſources, ſoit des Puits, ſoit des Fontaines; ſur tout de celles qu'on voit vers le ſommet des Montagnes qui donnent beaucoup d'Eau.

Et il n'importe de dire que ſi l'on regarde de loin ces Montagnes, on les voit s'étendre par une pente inſenſible juſqu'à d'autres Montagnes plus élevées où il tombe aſſez d'Eau des pluyes pour entretenir leurs Fontaines, parce qu'on ne peut concevoir que des lits de glaiſe puiſſent conduire ſi preciſement l'Eau des pluyes ſur les ſommets des Montagnes, tandis que cette Eau peut avec tant de facilité deſcendre par le panchant qui eſt à leurs côtez.

Si l'on en croyoit au calcul de ces Philoſophes, bien loin de craindre que l'Eau des pluyes ne pût fournir aux Rivieres; il faudroit craindre au contraire que les Rivieres ne pûſſent fournir à ramener à la Mer les Eaux des pluyes; mais ce calcul paroît peu vray-ſemblable, car loin qu'il tombe dans un an de l'Eau de pluye juſqu'à quinze pouces de hauteur ſur un pied de Terre (comme ils le ſuppoſent) il y a beaucoup de contrées, où dans pluſieurs années il n'en tombe pas ſeulement de la hauteur d'un pouce; comme il ſe voit dans le bas Languedoc, où il n'a preſque pas plû les années 82. 83. &

84. sans toutefois qu'on ait veu tarir les Fontaines ni les Rivieres.

8. *D'où vient qu'il y a si peu de Fontaines au bas Languedoc.*

Il faut avoüer pourtant qu'en ce païs-là les Fontaines ne sont pas si communes ni les Rivieres si abondantes qu'en d'autres Provinces de France ; mais bien loin qu'il faille attribuer ce defaut aux pluyes, on le peut fort raisonnablement rapporter à la disposition du Terroir qui est tel que les Montagnes qui s'y rencontrent, sont dépourvûës de glaise, comme il paroît par leur extreme secheresse ; qui fait que les Eaux qui s'y convertissent en vapeurs, s'élancent presque toutes en l'air, ou retombent en gouttes sur la même Eau de laquelle elles se sont élevées.

C'est par cette même raison qu'on ne doit pas voir des Fontaines dans les lieux sablonneux, parce que les Eaux qui s'évaporent dans les Montagnes voisines n'y peuvent estre conduites faute de terre glaise.

Enfin, nous demeurons bien d'accord que les Eaux des pluyes servent à augmenter les Fontaines, mais nous ne sçaurions croire qu'elles servent à les produire.

CHAPITRE VII.

De la Nature & de l'Origine des Rivieres.

L'Eau qui est conduite hors des Montagnes & qui fait les Fontaines, doit necessairement couler vers les lieux bas, & allant ainsi d'un lieu bas en un autre plus bas se rendre enfin à la Mer qui est le lieu le plus bas de tous. Il est encore visible que ces Eaux coulant de la sorte creusent la Terre jusqu'à ce qu'elles ont rencontré la Glaise ou le Tuf qui leur resistent ; & qu'elles se font ainsi un chemin qui est plus ou moins creux, & plus ou moins large selon la qualité du terrain, la quantité de l'Eau, & la vitesse avec laquelle elle coule.

1. *Ce que sont les Rivieres.*

Les Eaux qui coulent ainsi sont ce qu'on appelle *Rivieres* ou *Fleuves* ; d'où il s'ensuit qu'une Riviere ou un Fleuve n'est autre chose, *Qu'un amas ou un assemblage des Eaux de plusieurs Fontaines qui coulant d'un lieu bas en un autre plus bas vont enfin se rendre à la Mer.*

Cela

Cela supposé, puisque les Rivieres tirent leur origine des Fontaines, il est necessaire qu'elles croissent à mesure que les Fontaines augmentent; mais les Rivieres ne croissent pas seulement par les Eaux des Fontaines, elles augmentent encore notablement par les Eaux des pluyes & des neges, principalement quand la Terre se trouvant gelée sous la nege qui se fond, n'en peut pas boire les Eaux; car comme dans ce temps de dégel l'Air est beaucoup humide & la Terre gelée, les Eaux qui tombent dessus ne sont ni évaporées, ni bûës par la Terre, ou du moins fort peu. C'est pourquoy il faut necessairement qu'elles coulent dans les Rivieres qui sont toûjours placées aux lieux les plus bas des Vallées, & qu'elles les fassent enfler jusqu'à sortir de leurs lits lorsqu'elles sont fort abondantes: mais quand les Eaux des pluyes tombent sur la Terre qui n'est point gelée, elles penetrent doucement ses Pores jusqu'à ce qu'elles soient enfin parvenuës à certains lits de glaise qui les conduisent encore dans les Rivieres voisines qui doivent ainsi croître aprés de grandes pluyes, comme l'experience le confirme.

2. Pourquoy les Rivieres croissent à mesure que les Fontaines augmentent.

Quand les Rivieres ont crû sensiblement, soit par l'accroissement des Fontaines, soit par l'abondance des pluyes, leurs Eaux ne pouvant penetrer plus avant en Terre à cause de la glaise qui est au dessous du Canal, & qui se continuë sous toute l'étenduë des Plaines & des Montagnes voisines, elles se répandent d'un côté & d'autre dans les ouvertures qu'elles rencontrent entre les Pierres du Tuf jusqu'au niveau de l'inondation; d'où estant ensuite conduites par des lits de glaise hors des Terres, elles font des Fontaines qui ne durent que pendant le débordement.

3. Pourquoy il y a des Fontaines qui ne durent qu'autant que le débordement des Rivieres.

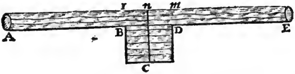
Il peut encore arriver que l'inondation estant cessée, les Eaux des Rivieres remplissent les Sables voisins jusqu'au niveau du courant ordinaire d'où elles sont conduites en des endroits dans lesquels elles font encore des Fontaines, avec cette difference que ces Fontaines-cy coulent toûjours, parce qu'elles dépendent du courant ordinaire, & que les autres cessent bien-tôt de couler, parce qu'elles dépendent d'un débordement qui ne dure gueres, quoy qu'à dire vray, toutes ces Fontaines ne sont pas tant de vrayes Fontaines que des Ecoulemens des Rivieres.

4. Pourquoy il y a des Fontaines qui coulent toûjours, quoy qu'elles dépendent du courant de quelque Riviere.

5. *Que toute l'Eau des Rivieres coule en même temps.*

Or il est évident que si le lit des Rivieres estoit par tout égal & uny, toutes les Eaux devroient couler incessamment vers la Mer sans s'arrêter nulle part; mais parce qu'il ne l'est pas, & qu'il y a plusieurs endroits plus profonds que d'autres, il semble que les Eaux qui sont dans ceux-cy doivent estre retenuës, tandis que celles qui coulent au niveau du Canal passent pardessus sans se mêler avec elles; toutefois, quand on regarde la chose de prés, on voit bien que cela n'est pas necessaire, & qu'il n'y a point d'Eau dans une Riviere qui soit en repos, non pas même celle qui se trouve dans les endroits du Canal les plus profonds.

Car par exemple, si A B C D E, est une Riviere, l'Eau qui est dans la profondeur B C D, coule en bas tout de même



que celle qui est dans les parties du Canal A B & D E, avec cette seule difference qu'elle coule plus lentement, à proportion qu'elle a plus de hauteur.

On pourra même concevoir la raison pour laquelle l'Eau qui est dans cette profondeur coule ainsi, si l'on divise par la pensée toute l'Eau qui est dans l'enfoncement B C D, en deux Colomnes, telles que sont les Colomnes *i* C & *m* C: car on s'appercevra que la Colomne *i* C, qui est la plus proche de la Source, estant plus haute que l'autre l'obligera de s'élever, & de couler en bas, tant par son propre poids que par l'effort de l'Eau qui la pousse par derriere.

Cela est confirmé par l'experience, qui fait voir que si l'on remplit l'enfoncement B C D, d'une Eau teinte de quelque couleur, & qu'on vienne ensuite à faire couler de l'Eau commune ou quelque autre Liqueur sur le fond du Canal, A B, cette Liqueur ne passera pas sur l'Eau teinte qui est dans l'enfoncement, mais se mêlant avec elle la fera sortir de cette profondeur par l'endroit D, en même quantité qu'elle entrera par l'endroit B; dequoy on n'aura aucune raison de douter, parce qu'on n'appercevra plus aucune couleur dans l'endroit B C D, & qu'on aura vû teinte l'Eau qui a coulé sur D E, vers le bas de la Riviere.

6. *Qu'en temps égaux il passe toûjours une égale quantité d'Eau par diverses sections d'une même Riviere.*

Ainsi toute l'Eau des Rivieres coule incessamment quand elle n'est point retenuë par d'autres obstacles que ceux qui viennent des inégalitez de son lit, d'où il s'ensuit qu'en temps égaux il passe toûjours une égale quantité d'Eau par diverses sections d'une même Riviere. Car, par exemple, s'il passoit une plus grande quantité d'Eau par la Section *n* c, qu'il n'en passe par la Section *i* B, il s'ensuivroit que l'Eau diminueroit toûjours dans l'espace *ni*, qui est entre deux. Et s'il passoit au contraire plus d'Eau en même temps par la Section *i* B, qu'il n'en passe par la Section *n* c, l'Eau qui est dans l'espace *ni*, croitroit continuellement. Ce qui n'arrivant pas, il faut conclure en general que la quantité d'Eau qui passe par une certaine Section de Riviere, est toûjours égale à celle qui passe en même temps par une autre Section de la même Riviere.

C'est par cette raison que l'Eau des Rivieres a toûjours plus de vitesse à mesure qu'elle a moins de profondeur, ou pour dire la même chose en d'autres termes, que la vitesse de l'Eau qui est dans differentes Sections de la même Riviere, est toûjours en proportion reciproque de sa profondeur, c'est à dire, que l'Eau qui a, par exemple, quatre fois plus de vitesse, a quatre fois moins de profondeur, & celle qui a quatre fois moins de profondeur a quatre fois plus de vitesse.

7. *Que toute l'Eau de la même Section d'une Riviere ne coule pas également vite & pourquoy.*

Quoyque toute l'Eau des Rivieres coule incessamment, il ne faut pas croire pourtant que dans la même Section elle coule également vite dans sa surface & dans les autres parties: car comme l'Eau proche du fond est beaucoup retardée par la rencontre des pierres, des herbes & des autres inégalitez qui s'y rencontrent, il faut de necessité que la superieure se meuve plus vite que l'inferieure; c'est ce que l'experience confirme: car quand on regarde des herbes ou d'autres corps que l'Eau entraine, on voit manifestement que ceux qui sont plus proches du fond, vont moins vite que ceux qui sont à la surface.

8. *Pourquoy la Mer ne se grossit point par la décharge des Rivieres.*

Au reste, bien que les Rivieres se déchargent incessamment dans la Mer, il ne faut pas croire que celle-cy doive jamais devenir plus grande, parce qu'il retourne toûjours autant d'Eau vers le bas des Montagnes pour y causer des Fontaines, que les Fontaines en fournissent aux Rivieres pour la rapporter à la Mer. Il n'y a pas même dequoy s'étonner que

l'Eau de la Mer ne devienne pas douce, quoy qu'elle reçoive celle de tant de Rivieres, & qu'il ſorte continuellement de ſon ſein des Eaux ſalées qui ſe répandent par toute la Terre, & qui laiſſent leur Sel dans les lieux où elles ſe diſtillent : car outre que l'Eau de la Mer peut venir en ces lieux-là par des conduits ſi larges, que celle qui reſte aprés l'évaporation peut ramener à la Mer tout le Sel qui n'a pû s'élever, les Sources qui coulent ſans ceſſe par des Montagnes de Sel, en ramenent pour le moins autant dans la Mer, que les Eaux de la Mer en peuvent conduire ſous les Terres ; d'où il s'enſuit que l'Eau de la Mer doit conſerver ſa ſalûre comme l'experience le confirme.

CHAPITRE VIII.

Des Jets d'Eau.

1. Que les Jets d'Eau reſſemblent à des Rivieres, & en quoy ?

IL y a un ſi grand rapport entre les Rivieres & les Jets d'Eau, qu'on pourroit juſtement prendre les Jets d'Eau pour des Rivieres perpendiculaires à l'Horizon, ou prendre les Rivieres pour des Jets paralleles au même Horizon. En effet, les Reſervoirs ſont à l'égard des Jets, comme les Fontaines à l'égard des Rivieres, les Tuyaux de conduite des Jets reſſemblent aux lits des Rivieres, & les Ajûtages ſont comme les Arches des Ponts qui étreciſſant le lit des Rivieres font qu'elles coulent plus vîte. Il faut donc examiner d'abord comment l'Eau ſe meut dans les Tuyaux en general ; & nous conſidererons enſuite comment elle forme les Jets dans des Tuyaux particuliers.

2. Quelle viteſſe prend l'Eau qui ſort d'un Tuyau uniforme.

Or ſi nous ſuppoſons qu'A B, ſoit un Tuyau perpendiculaire à l'Horizon uniformement large & plein d'Eau ſoûtenuë avec le doigt, il eſt évident que la viteſſe que prend l'Eau qui commence à ſortir du Tuyau par le trou B, eſt égale à celle qu'a l'Eau qui eſt en A, & que tout le Cylindre d'Eau A B, tombe tout d'une piece comme s'il eſtoit ſolide, ſuivant en cela les mêmes regles que ſuivroit un Cylindre de glace de même volume, c'eſt à dire, que commençant par une viteſſe fort petite, elle s'augmente en deſcendant de telle ſorte, que ſi en une minute de

temps le Cylindre d'Eau descend d'un pied, dans la minute suivante il descendra de deux pieds & demy, dans la troisiéme de trois pieds un quart, &c. parce que nous avons démontré. *

* Livre 2. Chap. 23.

3. *Objection avec sa reponse.*

On dira peut-estre que l'Eau qui est en B, porte le poids de toute celle qui est jusqu'en A; & par consequent qu'elle doit commencer à descendre avec un mouvement composé du sien, & de celuy de toute l'Eau qu'elle porte, c'est à dire, que l'Eau qui est en B, doit descendre plus vîte que ne fait l'Eau qui est en A. Nous repondons que l'Eau qui est en B, ne doit pas descendre plus vîte que celle qui est en A, parce que celle-cy ne pese pas sur l'autre, comme il paroitra évidemment si l'on divise le Cylindre d'Eau A B, en parties égales par des plans Equidistans de l'Horizon. Car on verra que ces parties estant également pressées par leur poids, (qui est supposé égal) elles doivent descendre également vîte, & que descendant ainsi, les plus hautes ne peuvent presser les plus basses, parce que celles-cy fuyent le choc avec une rapidité égale à celle avec laquelle les autres tendent à les choquer, d'où il s'ensuit qu'il y a cette difference entre l'Eau qui est en repos dans un Tuyau, & celle qui se meut dans un autre Tuyau semblable, que dans le premier Tuyau les parties superieures de l'Eau pesent sur les inferieures, ce qu'elles ne font pas dans le second: La raison de cette difference est que dans le premier Tuyau les parties inferieures de l'Eau resistent par leur repos à l'effort que font les superieures pour descendre: au lieu que dans le second elles ne font aucune resistance.



4. *Si pendant la 1. minute l'Eau descend de la hauteur d'un pied, pendant la 1. & la 2. elle descendra de la hauteur de 3. pieds & demy, & pourquoy.*

Il faut considerer en second lieu, que la pesanteur augmente la force des Corps qu'elle fait descendre en raison soû-double, d'où il s'ensuit que si l'Eau du Tuyau A B, descend pendant deux minutes d'heure, elle va deux fois & demy plus vîte à la fin de la seconde qu'à la fin de la premiere; c'est à dire, que si pendant la premiere minute elle descend de la hauteur d'un pied, pendant la premiere, & la seconde ensemble elle doit descendre de la hauteur de trois pieds & demy: car il faut remarquer que nous ne distinguons point la vitesse d'un Corps de l'espace qu'il parcourt en un certain

temps; * nous croyons au contraire qu'il y a de la contradiction à dire qu'un Corps qui a une vitesse double, parcourt en même temps un espace quadruple, comme le pretendent les Disciples de Galilée.

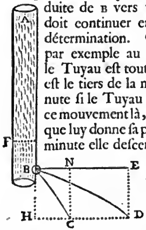
* Voyez le 1. Art. du 8. Chap. de la 2. Part. du 1. Livre.

5.
Que l'Eau descend deux fois & demy plus vite quand le Tuyau est plein à la hauteur de 3. pieds & demy, que lors qu'il n'est plein qu'à la hauteur d'un pied.

Il faut considerer en troisiéme lieu, que puis que l'Eau qui est descenduë de trois pieds & demy, a une force une fois & demie plus grande que n'est la force de l'Eau qui est seulement descenduë d'un pied, l'Eau qui sort par le trou B, doit couler deux fois & demy plus vîte quand le Tuyau est tout plein, que quand il n'est plein que jusques à F, (que nous supposons estre la hauteur d'un pied.) Car il est évident que l'Eau qui estoit au point A, estant parvenuë jusques en B, aura acquis en descendant deux fois & demy plus de vitesse qu'elle n'auroit acquise si elle estoit seulement descenduë au point F. C'est pourquoy quand elle sort par B, son mouvement est deux fois & demy plus vîte quand le Tuyau est plein à la hauteur de trois pieds & demy, que quand il n'est plein qu'à la hauteur d'un pied.

6.
Comment on calcule un Jet Horizontal.

Ces choses posées voicy comment nous calculons le Jet Horizontal du Tuyau A B. Puisque chaque goutte sort deux fois & demy plus vîte par le trou B quand le Tuyau est tout plein, que quand il n'est plein que jusqu'à F : cette Eau estant conduite de B vers E par la situation de ce trou, elle doit continuer ensuite à se mouvoir avec cette même détermination. Que si par ce mouvement elle arrive par exemple au point E au bout d'une minute quand le Tuyau est tout plein, elle arrivera au point N, qui est le tiers de la même ligne B E au bout de la même minute si le Tuyau n'est plein que jusques à F. Mais outre ce mouvement là, l'Eau du Tuyau en a encore un autre que luy donne sa pesanteur, & qui fait que pendant cette minute elle descend de la hauteur de la ligne B H sans que la vitesse ou la tardiveté du premier mouvement change en rien le dernier: c'est pourquoy ces deux mouvemens feront arriver l'Eau au point D au bout d'une minute quand le Tuyau est tout plein, & au point C quand il n'est plein que jusqu'à F. Que si cela ne s'accorde pas precisément avec l'ex-

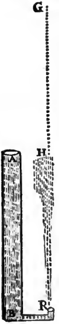


perience, c'est parce que la resistance plus ou moins grande de l'Air l'empêche.

7. Comment on calcule un Jet Vertical.

Nous calculons le Jet Vertical à peu prés comme nous avons calculé le Jet Horizontal, c'est à dire que nous considerons deux mouvemens dans chaque goutte d'Eau; sçavoir celuy que luy donne la hauteur du lieu d'où elle vient, lequel la fait monter de bas en haut en sorte qu'elle s'éleve toûjours pendant que la vitesse que luy donne sa pesanteur est moindre que celle de son autre mouvement, mais elle commence à redescendre aussi-tôt que cette vîtesse surpasse l'autre, & le plus haut point auquel elle monte est celuy où ces deux vitesses sont égales.

Pour rendre cecy plus intelligible, considerons que l'Eau qui est descenduë d'A en B en un certain temps & avec une certaine force acquise peu à peu devroit en un temps égal & avec cette même force complete monter au double de ce qu'elle est descenduë si rien ne s'opposoit à son mouvement; mais il est certain que sa pesanteur s'y oppose, & qu'elle l'empêche autant de monter qu'elle la fait descendre. Or est-il qu'elle la fait descendre d'A en B, elle l'empêchera donc de monter de pareille quantité, c'est à dire que si nous supposons la ligne G R double de la ligne A B, l'Eau ne montera pas jusques en G, mais elle s'arrêtera en H qui est une hauteur égale à la hauteur du Tuyau A B, ce qu'il falloit prouver.



Quand on fait l'experience on trouve que lorsque les Tuyaux de trois pieds & demy sont pleins d'Eau jusqu'au haut, leur Jet Perpendiculaire est d'environ trois pieds.

8. D'où vient que l'Eau des Jets ne monte pas à la hauteur des Reservoirs.

Ce seroit donc une regle generale que les Jets Perpendiculaires monteroient à la hauteur des reservoirs, si le frottement des Tuyaux & de leurs ajûtages, & la resistance de l'Air, ne faisoient que dans les Jets fort élevez il s'en faut de beaucoup que la hauteur du Jet n'arrive à celle du reservoir. Il seroit aisé de calculer en même façon tous les autres Jets d'Eau qui sont moyens entre le Vertical & l'Horizontal.

Au reste comme l'Eau des Jets ne coule pas par tout égale-

ment vîte, il est nécessaire qu'elle soit en plus grande quantité dans les lieux où elle se meut moins vîte dans la proportion de la vitesse à la vitesse; ce qui fait que les Jets s'élargissent à mesure qu'ils s'élevent, en quoy ils ressemblent aux Rivieres qui vont toûjours en s'élargissant à mesure que leur vitesse diminuë.

9. *Que c'est aux Geometres à déterminer la quantité d'Eau que les Jets donnent dans un certain temps.*

Nous laissons aux Geometres à déterminer la courbure des lignes des jets; & la quantité d'Eau qu'ils donnent dans un certain temps, nous nous contenterons de dire que lorsque les Tuyaux qui fournissent l'Eau sont suffisamment larges, plus l'ajûtage est large, plus il pousse loin son jet; la cause de cela est aisée à expliquer si nous nous ressouvenons de ce qui a esté estably dans la 12. Regle du mouvement touchant deux cylindres de differente grosseur mûs avec des forces proportionnées à leurs Masses; car il a esté prouvé que le plus gros doit aller plus loin que le plus petit. Il est vray que si le reservoir n'est qu'à deux ou trois pieds de hauteur, un jet par huit lignes ne sera pas sensiblement different d'un jet par dix ou douze lignes: & un par quatre lignes ira sensiblement aussi haut qu'un de six lignes: mais la difference sera tres-considerable aux jets de 30. 50. ou 60. pieds de hauteur & au delà.

CHAPITRE IX.

Du Vent d'Orient qui souffle continuellement entre les Tropiques.

1. *Que la Terre se meut plus vîte que l'Air entre les Tropiques & plus lentement hors des Tropiques, ce qui cause un vent d'Orient, & un vent d'Occident.*

POUR peu de reflexion qu'on fasse sur la differente nature des Corps durs & des Corps liquides, on concevra aisément qu'il y a cette difference entre la Terre & l'Air qui l'environne, que les parties de la Terre estant toutes jointes ensemble se doivent mouvoir plus ou moins vîte les unes que les autres à mesure qu'elles sont plus proches ou plus éloignées de l'Axe, ainsi que l'experience le fait voir dans une roüe de Carosse dont le bouton se meut d'autant plus lentement que la circonference qu'il est plus proche de l'Aissieu qu'elle: ce qui ne doit aucunement arriver aux parties de l'Air,

l'Air, qui estant de leur nature separées les unes des autres, ne sont point obligées à garder cette proportion de mouvement autour de l'Axe de la Terre. D'où il s'ensuit que la Terre qui est continuellement emportée d'Occident en Orient avec l'Air qui l'environne, doit avoir une vitesse moyenne entre celle de l'Air qui se trouve auprés des Poles, & la vitesse de l'Air qui se rencontre auprés de l'Equateur, c'est à dire qu'elle doit aller un peu moins vîte d'Occident en Orient que l'Air qui est vers les Poles, mais quelque peu plus vîte que celuy qui correspond sous les Tropiques; ce qui doit faire paroître un mouvement d'Air d'Orient en Occident à ceux qui sont sous l'Equateur jusqu'à une latitude de plus de vingt degrez de part & d'autre; car comme quand un Cheval nous emporte fort vîte nous sentons un vent qui vient du côté opposé à celuy où nous allons; & qui dépend de ce que l'Air qui ne va pas aussi vîte que nous en ce sens-là, nous resiste : de même la Terre qui nous entraîne allant plus vîte que l'Air qui est entre les Tropiques, il est necessaire que les habitans de la Zone Torride sentent une continuelle resistance de l'Air, laquelle faisant à leur égard le même effet que le vent a coûtume de produire dans les autres lieux de la Terre, passe pour un veritable vent d'Orient, quoyque dans le fond il n'en ait que l'apparence.

3. Que la presence du Soleil augmente le vent d'Orient, & comment.

Ce vent d'Orient est beaucoup augmenté par la presence du Soleil; car comme cet Astre par sa chaleur rarefie continuellement l'Air qui est au dessous de luy, & que l'Air rarefié pese moins que l'Air condensé, il est necessaire que le Soleil allant continuellement vers l'Occident, l'Air qui est à l'Orient tende vers là par son poids, & y produise un vent d'Orient qui estant imprimé à tout l'Air se conserve jusqu'au prochain retour du Soleil par lequel ce vent est renouvellé comme auparavant.

Qu'il souffle toujours un vent d'Occident hors des Tropiques, & pourquoy.

Or par la même raison qu'on sent un vent continuel d'Orient entre les Tropiques, parce que la Terre se meut là plus vîte que l'Air d'Occident en Orient, on doit sentir hors des Tropiques un vent continuel d'Occident, à cause que la Terre se meut icy plus lentement que l'Air d'Occident en Orient; A quoy il faut ajoûter que le Monde estant plein & la Matiere impenetrable, il est impossible de concevoir que l'Air

qui est entre les Tropiques, puisse avoir un mouvement d'Orient en Occident, si ce n'est qu'en même temps qu'il avance en ce sens-là, il oblige autant d'Air à refluer par les côtez d'Occident en Orient.

5.
D'où vient que le vent d'Orient ne souffle pas toujours directement entre les Tropiques.

Le vent d'Orient souffleroit toûjours directement entre les Tropiques, s'il dependoit du seul mouvement Circulaire de la Terre : Mais comme il depend encore de la rarefaction que l'Air souffre par la chaleur du Soleil, il est obligé de souffler de differens côtez, suivant la differente situation des lieux à l'égard de cet Astre. En effet, comme le Soleil est toûjours entre les Tropiques, l'Air se rarefie beaucoup plus sous l'Equateur qu'à une grande distance delà, à cause que le Soleil est perpendiculaire sur cette ligne deux fois l'An, & qu'il n'est perpendiculaire qu'une fois seulement sur chaque Tropique, desquels s'éloignant encore de la quantité de 47. degrez, c'est comme une espece d'Hiver, pendant lequel l'Air se condense si fort sous chaque Tropique, que la chaleur de l'Esté ne le peut dilater autant qu'est dilaté l'Air qui se trouve sous l'Equateur; d'où vient que l'Air des Tropiques tend continuellement par son poids vers l'Equateur, pour faire Equilibre avec celuy qui s'y dilate.

L'Air qui vient du Tropique Septentrional, fait avec le vent d'Orient, un vent composé qui souffle d'un point de l'Horizon qui est entre l'Orient & le Septentrion. Et au contraire l'Air qui vient du Tropique Meridional, fait avec le même vent d'Orient un autre vent composé qui souffle d'un point de l'Horizon qui est entre l'Orient & le Midy.

6.
Que le Vent en general depend aussi des Fermentations qui se font dans la Terre & dans l'Air.

Ces deux vents souffleroient regulierement chacun de son côté dans toute la Zone Torride, si le vent en general ne dependoit que de la rarefaction que le Soleil cause à l'Air. Mais comme il depend aussi des fermentations qui se font continuellement dans la Terre, cela fait que ces deux vents ne soufflent regulierement que dans les grandes Mers, & qu'ils souffrent une infinité de varietez dans les Continens, & dans les Mers mêmes selon qu'elles sont diversement situées à l'égard des Terres.

C'est en effet ce que l'experience fait voir dans les Mers des Indes & de l'Arabie, qui sont tellement situées à l'égard des Terres de l'Asie, que le Soleil échauffant celles-cy depuis le

mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre, l'Air qui se condense du côté Meridional de l'Equateur se transporte avec tant d'impetuosité vers le Septentrional, qu'il rend insensible le vent de *Nord-est*, qui souffle à pareille Latitude dans la Mer Atlantique. Et reciproquement quand le Soleil échauffe les Mers qui sont du côté du Midy, depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril, alors l'Air qui se condense vers le Septentrion par le froid de l'Hiver qui y reste, se transporte avec tant d'effort vers le Midy, qu'il efface entierement le vent de *Sud-est*. D'où vient qu'on ne sent dans ces Mers qu'un vent Periodique qui souffle la moitié de l'Année d'un côté de l'Equateur, & l'autre moitié de l'autre côté, comme il sera plus amplement expliqué cy-aprés.

7. Ce que c'est que le vent. & comment les Vapeurs & les Exhalaisons contribuent à le produire.

Il ne faut pas croire cependant que le vent dépende seulement de l'Air que la chaleur a rarefié, il dépend aussi des Vapeurs & des Exhalaisons : car outre les Vapeurs & les Exhalaisons qui s'élevent des creux des Montagnes, & qui composent les Fontaines d'Eau & d'Huile, dont il a esté parlé, il y en a plusieurs autres qui s'élevent des Terres & des Mers, & qui se repandent dans toute l'étenduë de l'Air. Or il est évident que les Vapeurs qui se sont ainsi repanduës venant à se condenser deviennent plus pesantes, & par consequent que leur poids les entraîne vers les lieux où d'autres Vapeurs se rarefient, ce qui fait qu'elles produisent un vent qui souffle vers là : car le *Vent* pris formellement, n'est autre chose *qu'un transport d'Air & de Vapeurs d'une contrée de la Terre en une autre, causé par leur poids & par leur condensation.*

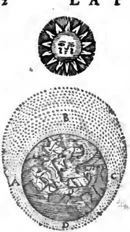
CHAPITRE X.

Comment les Fermentations contribuent à produire les Vents.

1. Que les Fermentations qui se

POUR concevoir le sujet de ce Chapitre il faut jetter les yeux sur cette Figure, & considerer que si quelque notable Fermentation s'excite par exemple en c, pendant que le

sont entre les Tropiques, causent des Vents d'Orient & des Vents d'Occident, & comment.



Soleil donne à plomb sur B, l'Air & les Vapeurs qui sont en C, estant plus dilatez par cette Fermentation, que le Soleil ne les dilate en B, l'Air & les Vapeurs qui sont en B, doivent tendre par leur poids vers C, & causer par ce moyen un second Vent d'Orient qui conspirera avec le premier. Au contraire, si cette grande Fermentation se fait en A, tandis que le Soleil donne à plomb sur B, elle causera un Vent qui soufflera d'Occident, & qui sera contraire au premier Vent d'Orient. D'où il s'ensuit que les Fermentations qui se font entre les Tropiques, produisent des Vents qui sont contraires ou conformes au Vent d'Orient, selon que l'endroit de la Terre où elles se font est differemment situé à l'égard du Soleil, d'où vient que le Vent d'Orient qui regne constamment entre les Tropiques, est tantôt plus fort, & tantôt plus foible, comme l'experience le fait voir.

2. *Que celles qui se font hors des Tropiques, causent des Vents de Septentrion & de Midy.*

Par une raison semblable, s'il se fait une grande Fermentation vers les Poles, elle produira un Vent qui soufflera du Midy vers le Septentrion dans la partie Boreale de la Terre, & du Septentrion vers le Midy dans la partie Australe.

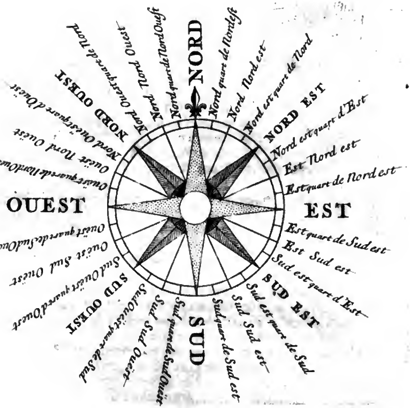
Ce que je dis des Vents qui sont causez par les Fermentations qui se font aux quatre principaux points de l'Horizon, se doit entendre par proportion de ceux qui dépendent des Fermentations qui se font dans les points d'entre-deux, avec cette circonstance, que quoy que ces points puissent estre supposez infinis dans l'Horizon, on n'en considere pourtant que 32. à cause que ce nombre suffit pour déterminer les Vents qui servent à la Navigation.

3. *Pourquoy on ne compte que 32. Vents.*

4. *Quel est le nom & l'ordre des Vents.*

Pour concevoir l'ordre de ces Vents, considerez la Figure suivante, dans laquelle ils sont tous representez avec les noms usitez dans nos Mers du Ponant, par tous les Officiers de Vaisseaux & Pilotes du Roy.

Il paroit par cette Figure, & par le dénombrement des Vents qu'elle represente, que le NORD est regardé comme le



premier de tous, à cause de la Fleur de Lys que les François & toutes les Nations du Nord y appliquent : Le second est le SUD, l'EST tient le troisiéme rang, & l'OÜEST le quatriéme. Ces quatre Vents s'appellent Cardinaux, & les quatre suivans sont nommez Collateraux, chacun d'eux est placé au milieu de deux Vents Cardinaux & a son nom composé des deux entre

lesquels il est situé, sçavoir *Nord-Est*, *Nord-Oüest*, *Sud-Est*, *Sud-Oüest*. Les huit Vents qui suivent se trouvant chacun precisement entre un Vent Cardinal, & un Collateral, sont connus sous le nom de tous les deux, ainsi celuy qui est entre le *Nord* & le *Nord-est* s'appelle *Nord-Nord-Est*, & ainsi des autres, *Nord-Nord-Oüest*, *Sud-Sud-Est*, *Sud-Sud-Oüest*, *Est-Nord-Est*, *Est-Sud-Est*, *Oüest-Nord-Oüest*, *Oüest-Sud-Oüest*. Il y a encore seize Vents, chacun desquels participe du nom d'un Vent Cardinal & d'un Collateral, ou d'un Collateral & d'un Cardinal, en y ajoûtant ce mot *Quart*, ensorte que le nom commence par celuy auprés duquel il est, & finit par celuy qui en est le plus éloigné, ainsi le Vent le plus prés du *Nord*, tirant vers l'*Est*, se nomme *Nord-quart de Nord-est* parce qu'il est le quatriéme, allant du Nord-Est au *Nord*, si l'on commence à compter par le Nord-Est. Et ainsi des autres.

5. *Comment on connoît que divers Vents soufflent en même temps en divers lieux.*

Au reste, s'il n'y avoit qu'une seule Fermentation qui se fit en même temps hors des Tropiques, il n'y auroit aussi qu'un seul Vent qui souffleroit, mais parce qu'il arrive d'ordinaire qu'il s'en fait plusieurs tout à la fois; ce n'est pas merveille si nous voyons que divers Vents soufflent en même temps en differens lieux, on peut aisement connoître cette diversité de Vents par les Observations qu'on en fait faire en même temps en divers endroits. Monsieur Mariotte * connut par celles qui furent faites à Varsovie en Pologne par Monsieur Desnoyers, & à Abordon en Ecosse par M. Gregori en les comparant à celles qu'il faisoit à Paris en même temps, que les Vents à Abordon sont differens de ceux de Paris de la huitiéme partie de la Boussole, & qu'ils sont quelquefois opposez à Paris & à Varsovie. Il remarqua encore un semblable effet par des observations faites en même temps à Paris, à Loches, & au Mont de Marsan en Guyenne: car un Sud-Sud-Oüest ayant regné trois jours de suite dans ces trois Lieux, qui sont dans la direction à peu prés de Sud-Sud-Oüest, au Nord-Nord-Est, il se trouva un Nord-Nord-Est à Paris, le Sud-Sud-Oüest regnant encore à Loches & au Mont Marsan, & le lendemain le Nord-Nord-Est estoit à Loches & à Paris, & le Sud-Sud-Oüest au Mont de Marsan. Enfin le troisiéme jour le Nord-Nord-Est souffloit en ces trois Villes-là; ce qui fait voir que les Vents qui dépendent particulierement des Fermentations qui se font dans la Terre, tels que sont la plûpart des Vents qui regnent hors des Tropiques, n'ont ni regle ni mesure, & que c'est à juste titre qu'ils portent le nom de Vents variables.

* Dans le Traité du Mouvement des Eaux pag. 62.

CHAPITRE XI.

Les differentes proprietez des Vents.

1. Que les Vents reguliers ne soufflent gueres que dans les grandes Mers.

IL paroît par tout ce qui vient d'estre dit que les Vents ne peuvent gueres souffler regulierement que dans les vastes Mers, où les fermentations qui se font d'ordinaire dans la Terre ne peuvent causer aucun changement, & qu'au contraire sur les Terres & dans les Mers qui n'en sont pas éloignées, on doit experimenter les Vents avec toutes les irregularitez imaginables, non seulement à l'égard de divers endroits de l'Horizon d'où ils viennent, mais encore par rapport à la force avec laquelle ils soufflent.

2. Qu'est-ce qui determine le Vent à tendre d'un côté plûtôt que de l'autre.

Quant au lieu d'où ils viennent, il est certain que s'il se fait par exemple quelque notable fermentation dans l'endroit de la Terre marqué A, tandis que les Montagnes qui sont en B sont couvertes de nege, le vent qui se formera en B, où l'Air est fort condensé au lieu de tendre vers E ou vers F, tendra vers A, dont la raison est qu'il est bien plus facile à l'Air condensé de se transporter de B en A, que d'aller de B en E ou en F, à cause que l'Air qui est en E ou en F est plus condensé que celuy qui est en A.



3. Que cela est confirmé par des experiences, & par quelles.

C'est ce que l'experience fait voir en plusieurs lieux, mais sur tout au bas Languedoc, où lorsque les Montagnes d'Auvergne & de Dauphiné qui sont presque au Nord, & à l'Est de cette Province, sont également couvertes de nege, on n'experimente presqu'aucun Vent de Sud, dont la raison est que l'Air qui est autour de ces Montagnes estant fort condensé, & par consequent fort pesant, tend vers le Sud où l'Air se rarefie, & fait par ce moyen un Vent de Nord tout opposé au Vent de Sud.

Au contraire si les Montagnes de Dauphiné sont couvertes de nege pendant que celles d'Auvergne en sont déchargées, les

Vents du Midy font alors tres-violens à cause que l'Air qui est autour de ces dernieres estant moins condensé que celuy qui est autour des autres, resiste moins au poids de celuy qui s'y transporte pour faire l'Equilibre.

Enfin si les Montagnes d'Auvergne sont plus couvertes de nege que celles de Dauphiné, on voit un effet tout contraire, c'est à dire que le Vent du Sud cesse presque entierement; ce qui est une marque quasi infaillible de la beauté de l'Hiver en ce païs-là.

4. *Pourquoy quand le Vent du Sud tourne immediatement au Nord ou au Nord-est, ces derniers ne durent pas long-temps.*

Lorsque le Vent de Midy souffle long-temps, il transporte tant d'Air vers le Septentrion, qu'il est necessaire que cet Air refluë ensuite, & qu'en refluant il produise un Vent qui souffle du Nord vers le Sud; mais qui dure peu, parce qu'il ne depend d'aucune fermentation particuliere, mais d'un simple reflux de l'Air: c'est ce que l'experience confirme. Car lorsque le vent du Sud tourne immediatement au *Nord* ou au *Nord-est*, ces derniers ne durent pas long-temps; d'où vient que quand cela arrive au bas Languedoc, où il pleut lorsque le vent du Sud regne, on se tient comme assuré d'avoir encore de la pluye. On espere au contraire de joüir du beau temps si le Vent tourne du Sud au Nord par l'Oüest, parce que le vent du Nord depend alors de quelque fermentation particuliere qui se fait dans la partie Meridionale de la Terre.

5. *Pourquoy les Vents de Nord rendent l'Air serein.*

Comme les Vents qui soufflent du Nord poussent devant eux beaucoup d'Air froid, ce n'est pas merveille s'ils rendent le temps serein, puisque par leur impetuosité ils chassent les nuës qui sont déja formées, & qu'ils empêchent par leur froideur qu'il ne s'en fasse de nouvelles: par une raison contraire les Vents du Sud doivent produire un Air tout opposé comme l'experience le confirme.

6. *Que tous les Vents qui viennent du Nord & du Sud, ne partent pas des Poles.*

Quoyque les Vents soufflent tantôt du Septentrion & tantôt du Midy, il ne faut pas croire pourtant qu'ils viennent du Pole Septentrional ni du Pole Meridional, il s'en faut beaucoup qu'ils ne traversent une si grande étenduë de païs, & il n'y a presque point de Region qui n'ait quelque vent qui commence & qui finit chez elle. On en voit un exemple en un lieu du Dauphiné appellé Nilfonce, prés duquel il s'excite un vent qui ne s'étend pas à plus d'un quart de lieuë en largeur, & qui à peine parcourt une lieuë en longueur, lequel

quel cependant, comme il est violent & qu'il vient du Septentrion, est fort froid & d'ailleurs fort sain.

Lorsqu'un Vent de Midy d'une certaine largeur a soufflé dans une contrée, il ne doit pas souffler toûjours immediatement aprés un Vent de Septentrion de la même largeur dans la même contrée : dont la raison est que si ce Vent de Midy est allé jusqu'au Pole Septentrional, l'Air qui s'est condensé peut refluër par dessous nôtre Hemisphere sans causer aucun vent chez nous : & s'il s'est arrêté en quelque endroit de la Zone froide ou temperée, le reflux de l'Air se peut faire vers quelque autre endroit où il luy est plus facile de s'étendre à cause qu'il y a quelque Vent qui luy coupe le chemin, & qui l'empêche de retourner immediatement vers le Midy : c'est là la raison principale pour laquelle nous ne voyons pas que tous les Vents opposez se succedent les uns aux autres, comme le ressort de l'Air & la necessité de son Equilibre semblent le demander.

7. Pourquoy quand un Vent de Midy a soufflé, il ne souffle pas toûjours un Vent de Septentrion.

Si les Vents particuliers soufflent regulierement vers quelques endroits determinez, cela ne depend pas precisement de ce qu'il se fait quelque fermentation en ces endroits (car l'Air voisin est de soy indifferent à tendre vers là de tous côtez en circonference) mais cela vient uniquement, de ce qu'il y a des Montagnes ou d'autres choses qui determinent l'Air qui se condense à se transporter vers les lieux où autant d'autre Air se rarefie. C'est la principale raison des Vents qui sont particuliers à chaque contrée.

8. D'où vient que les Vents soufflent determinement vers certains endroits.

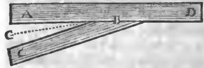
Le mouvement des Vents n'est jamais uniforme non plus que le courant des Rivieres, & il s'y fait de la même maniere des vagues & des tournoyemens qu'on appelle des Tourbillons qui ont de differentes vitesses selon la force des Vents, & la quantité des obstacles qu'ils rencontrent. On observe dans les grands orages que dans une largeur d'un quart de lieuë où la pluspart des Arbres ont esté abbatus, il y a des intervalles où il n'y en a point de renversez, parce que le Vent y a esté moins violent.

9. Pourquoy le mouvement des Vents n'est pas uniforme.

Pour comprendre pourquoy les Vents soufflent à bouffées & par reprises ; supposons qu'un grand Vent ayant beaucoup de largeur rencontre vers G, des Maisons ou d'autres Eminences qui le fassent reflechir, tandis que les parties du Vent

10. Pourquoy les Vents soufflent à bouffées.

qui sont en A & en C tendent en B. Car cela estant, il est visible que les forces de ces deux parties de vent se joignant ensemble en



B feront aller plus vîte la partie du Vent B D, que ne và celle qui est dans la direction G B, d'où il s'ensuit que cette derniere choquera plus foiblement l'oreille que l'autre. Les reprises du Vent dependent encore particulierement de ce que la rarefaction qui le cause, ne se fait que successivement & par des intervalles qui repondent à ces reprises : d'où vient que les Vents du *Sud*, qui procedent immediatement des Fermentations, sont plus sujets aux reprises que les Vents du *Nord*, qui soufflent d'ordinaire de haut en bas, à cause qu'ils dependent d'une chûte d'Air, & de Vapeurs qui se fait vers le Septentrion, laquelle est plus égale.

11. *D'où depend la force des Vents.*

Pour la force avec laquelle les Vents soufflent, il est certain qu'elle depend de plusieurs causes, dont voicy à mon avis les deux principales. La premiere est la grande quantité d'Air qui s'affaisse sur les lieux où se font les Fermentations qui causent les Vents ; Et la seconde, la disposition particuliere des lieux par où cet Air passe en s'affaissant : car il est visible que le Vent doit estre d'autant plus fort, qu'il est causé par une plus grande quantité d'Air, & que sa force doit estre de beaucoup augmentée, lors qu'il est obligé de couler d'un lieu large par un plus étroit ; c'est apparemment par cette raison qu'on apprend par plusieurs Relations, que quand des Vaisseaux passent le long des Côtes de Genes, où il y a de tres-hautes Montagnes, dont quelques-unes ont entre-elles de longues vallées qui ont leur direction vers la Mer, on sent un Vent considerable qui vient des Terres vers les Vaisseaux quand ils sont vis à vis de quelqu'une de ces vallées.

12. *Pourquoy vers la fin d'Octobre il souffle un Vent de Sud.*

Dans la fin d'Octobre & au commencement de Novembre, lors que le Soleil a passé bien loin au delà de l'Equateur vers le Pole Austral ; les Terres qui sont vers le Pole opposé, se refroidissent de telle sorte que leurs Pores en sont presque entierement bouchez, ce qui fait que les Vapeurs & les Exhalaisons qui en sortiroient y sont retenuës, & que se mêlant ensemble elles produisent des Fermentations qui

causent à l'Air un mouvement du Midy vers le Septentrion plusieurs jours durant.

13. *D'où vient l'Eté de S. Martin.*

Lors que l'Air s'est assemblé vers le Septentrion au delà de l'Equilibre, il en reflue ensuite en faisant un Vent de *Nord-est* assez doux à cause du Vent de Midy qui y a porté un Air chaud, lequel venant à refluer donne un beau temps, & peu froid trois ou quatre jours de suite, c'est ce qu'on appelle l'Eté de la Saint Remy, ou de la Saint Martin.

14. *D'où vient que le Vent de Sud amene de grandes pluyes.*

Le Vent de *Sud*, dont il vient d'estre parlé, amene des pluyes dans l'Isle de France, dans la Bourgogne, & dans la Champagne, parce qu'estant opposé au cours des Vapeurs qui se sont élevées vers le Septentrion, & qui tendent vers le Midy, il les arrête & fait par sa chaleur, qu'elles se convertissent bien-tôt en pluye.

15. *D'où viennent ces grands Vents de Nord-Oüest, qui soufflent en France à la fin de Mars ou au commencement d'Avril.*

Lors que le Soleil a passé de la partie Meridionale du Monde dans la Septentrionale, & qu'il a commencé de rarefier l'Air qui est au deçà de l'Equateur; il est necessaire que le Vent de *Nord-Est* qui souffle entre les Tropiques se fortifie, & qu'en se fortifiant, il souffre une plus grande reflexion à la rencontre des Côtes montagneuses de l'Amerique. C'est pourquoy, puis que c'est cette reflexion qui cause en partie le Vent d'Occident qui souffle hors des Tropiques, il est encore necessaire que dés que le Soleil est au deçà de l'Equateur ce Vent s'augmente, & que se joignant à celuy qui vient du Nord, il compose un Vent de Nord-Oüest qui regne en France à la fin du mois de Mars, ou au commencement d'Avril, & qui est extremement impetueux à cause qu'il entraîne avec soy toutes les Vapeurs que le froid de l'Hiver a ramassées sur la Mer Oceane qui est dans la direction de ce Vent à l'égard de la France.

Lors que le Soleil a passé au deçà de l'Equateur, & qu'il rarefie l'Air qui est au dessous de luy, c'est une necessité que l'Air & les Vapeurs qui sont vers le Pole Septentrional, tendent vers là, & qu'ils s'y portent avec une impetuosité d'autant plus grande que le long froid de l'Hiver les a rendus plus pesans; c'est delà que procedent ces grands Vents qui regnent en France à la fin du mois de Mars, ou au commencement d'Avril, & qui ne manqueroient pas de souffler directement du Septentrion s'ils n'estoient rendus Nord-Oüest par les Vapeurs qui s'élevant en

grande quantité dans la Mer Oceane qui est dans cette direction au regard de la France, rendent l'Air plus froid.

15. *D'où vient la diversité des Vents qui regnent en même-temps en differens lieux.*

Quant à la diversité des Vents qui regnent en même temps en differens lieux, elle procede vray-semblablement de plusieurs causes, dont voicy les deux principales. La premiere est, qu'un grand Vent soufflant en un endroit entraine l'Air qui est de deçà & de delà en le poussant à côté, comme l'on voit que dans les Rivieres, lors que le milieu va tres vite, il pousse des Vagues un peu obliquement vers le rivage. La seconde est, que des Fermentations se faisant en même-temps en differens lieux, le mouvement de l'Air qui y est entraîné, produit des Vents differens.

16. *D'où vient celle des Vents qui regnent en même temps au même lieu.*

On voit non seulement de la diversité dans les Vents qui regnent en même temps en differens lieux, mais on en voit encore dans ceux qui soufflent au même endroit; ce qui peut proceder de ce qu'un grand Vent qui est porté le long d'une Vallée, & qui par consequent a peu de largeur & d'élevation, en peut rencontrer un autre qui occupe dans l'Air un espace beaucoup plus grand; car alors le Vent inferieur peut forcer une partie de l'autre, sçavoir celle qui est proche de la Terre, en luy laissant son cours libre dans le haut.

17. *Pourquoy dans la Region superieure de l'Air, il se fait un Vent contraire à celuy qui se fait dans l'inferieure.*

Il faut ajoûter qu'il y a une raison particuliere, pour faire que dans la Region superieure de l'Air, il se fasse un Vent contraire à celuy qui se fait dans l'inferieure, qui est que comme l'Air froid & condensé presse par son poids celuy qui se rarefie; ce dernier doit s'élever sans cesse, & s'estant élevé couler sur celuy qui est par dessous pour conserver l'Equilibre, c'est à dire, qu'il faut que l'Air superieur s'éloigne du lieu où se fait la Fermentation par un mouvement opposé à celuy par lequel l'Air inferieur est porté vers le même lieu, ce qu'il faut bien remarquer, parce que c'est delà que dépend l'intelligence de plusieurs proprietez des Vents.

18. *Comment on connoit la diversité des Vents qui soufflent en même temps dans le même lieu.*

On reconnoist la diversité des Vents en même-temps dans un même lieu, lors qu'il y a differens étages de Nuës: mais cela se pourroit encore expliquer en supposant que les Nuës les plus élevées sont poussées par des Vents dont la direction est droite, & que les plus basses sont poussées par des Vents reflechis; car cela arrivant, les Nuës du premier & du second étage doivent aller en un sens contraire.

C'est pourquoy pour bien remarquer cette diversité de mouvement des Nuës, il faut regarder la pointe de quelque Clocher, ou quelque autre objet fixe fort élevé, afin de pouvoir comparer les divers mouvemens des nuës superieures & inferieures; car autrement on pourroit croire que deux Nuës diversement éloignées de la Terre iroient selon des directions opposées, quoy qu'elles fussent portées d'un même côté, parce que les Nuës superieures paroissent aller plus lentement que celles qui sont dessous, quoy qu'elles aillent aussi vîte, & cette apparence de retardement pourroit faire juger qu'elles iroient en un sens opposé.

19. *Ce qu'il faut faire pour ne s'y pas tromper.*

Quand deux Vents contraires sont également forts & de même largeur & hauteur, ils s'arrêtent l'un l'autre, & font un calme qui dépend de ce que l'Air est également pressé de tous côtez, mais qui dure peu, parce que l'Air pour se mettre en liberté reflüe de tous côtez, & fait des Vents contraires qui ont leur origine dans l'endroit où est le calme.

20. *Que le calme de l'Air dépend souvent de deux Vents contraires.*

Au reste, les Vents les plus violens doivent estre les plus secs, parce qu'ils sont les plus capables d'enlever ce qu'il y a de particules d'Eau dans les Pores des Corps qui sont exposez à leur action; Au contraire les Vents les plus lents doivent estre les plus humides, non seulement à cause que les parties de l'Air & des Vapeurs, dont ils sont composez, n'ont pas assez de force pour enlever les parcelles d'Eau qui sont dans les Pores ou sur la surface des Corps qu'elles rencontrent; mais encore, parce que les Vapeurs qui sont dans le Vent, n'ayant pas beaucoup d'agitation, s'arrêtent elles-mêmes contre ces Corps, & les rendent humides.

21. *Que les Vents les plus violens sont les plus secs, & les plus lents les plus humides, & pourquoy.*

Et dautant qu'il y a beaucoup moins d'Exhalaisons parmy des Vapeurs qui sortent des Eaux, qu'il n'y en a parmy celles qui s'élevent de la Terre, delà vient que les mêmes Vents sont ordinairement plus humides sur l'Eau que sur la Terre, & qu'un même Vent peut estre sec en un Païs, & humide en un autre, comme l'on dit que les Vents de Midy qui sont humides presque par tous les lieux proches des Mers, sont secs en Egypte où il n'y a que les Terres seches & brûlées du reste de l'Afrique qui leur fournissent de la matiere, qui est sans doute la cause qu'il n'y pleut presque jamais: car quoy que les Vents du *Nord* qui viennent de la Mer, y soient hu-

22. *Que les Vents qui sont humides en un Païs peuvent estre secs en un autre.*

mides, toutefois parce qu'avec cela ils ſont les plus froids qui s'y trouvent, ils ne peuvent aiſément y cauſer la pluye pour des raiſons qui ſeront dites enſuite.

23. *Que tous les ſubits changemens de l'Air dépendent des Vents.*

Il n'y a gueres plus rien à examiner touchant les proprietez des Vents, il ſuffira de dire que preſque tous les ſubits changemens de l'Air, comme par exemple, qu'il devienne plus chaud ou plus froid: plus ſec ou plus humide que la ſaiſon ne requiert, dépendent des Vents, non ſeulement de ceux qui ſoufflent aux mêmes Regions où ſe font ces changemens, mais auſſi de ceux qui en ſont proches, & des diverſes cauſes dont ils procedent: Car, par exemple, s'il ſouffle icy un Vent de Midy qui ne procede que de quelque cauſe particuliere, & qui ayant ſon origine fort prés, n'amene pas beaucoup de chaleur, & qu'il y ait un autre Vent de Nord qui ſouffle aux païs voiſins, & qui vienne juſqu'à nous, l'Air qu'il amene cauſera un froid extraordinaire: & ce Vent de Midy ne ſortant que de quelque endroit voiſin, peut rendre l'Air fort humide; au lieu que s'il eſtoit venu des campagnes deſertes qui ſont au delà, il le rendroit plus ſec. A quoy ſi l'on ajoûte que les Vapeurs qui prennent leur cours par divers Pores de la Terre, amenent avec ſoy des exhalaiſons de toutes ſortes ſelon les qualitez des Terres d'où elles ſortent, nous aurons les cauſes les plus generales des changemens d'Air qui ſe remarquent dans tous les differens lieux de la Terre.

24. *Qu'il y a des Vents fixes & reglez, ce qu'ils ſont, & comment on les appelle.*

Au reſte, il paroît par tout ce qui vient d'eſtre dit des Vents, qu'il y en a de trois ſortes: Il y en a qui ſont fixes & reglez, c'eſt à dire qui ſoufflent conſtamment d'un certain endroit de l'Horizon, tel eſt le Vent d'Orient dont il a eſté parlé, qui procede du mouvement circulaire de la Terre & de la rarefaction continuelle que l'Air ſouffre par la chaleur du Soleil ſous l'Equateur. Tels ſont encore ces Vents de *Nord-Eſt* & de *Sud-Eſt* qui ſoufflent entre les Tropiques & qui dépendent de ce que l'Air eſt plus rarefié ſous l'Equateur que ſous ces deux cercles paralleles. Ce ſont ces deux Vents qu'on appelle proprement *Alizez*.

25. *Qu'il y a des Vents periodiques, & quels ils ſont.*

Il y a encore des Vents periodiques, c'eſt à dire des Vents qui ſoufflent de differents côtez ſelon la diverſité des ſaiſons, tels ſont ces Vents dont il a eſté parlé qui regnent dans les Mers de l'Inde & de l'Arabie, & qui ſoufflent pendant ſix mois

d'un côté de l'Horizon, & pendant les autres six mois de l'autre côté. On appelle ces Vents *Monsons* de sorte qu'il y a des Monsons d'Hiver & des Monsons d'Esté : les Monsons d'Hiver sont ceux qui soufflent d'entre le Nord & l'Est, & les Monsons d'Esté ceux qui soufflent d'entre le Sud & l'Oüest.

26. Qu'il y a des Vents variables.

Outre les Vents reglez & periodiques qui soufflent entre les Tropiques, il y en a qu'on appelle *Variables*, qui soufflent hors des Tropiques & qui dependent principalement des fermentations qui se font irregulierement dans la Terre, tels sont tous les Vents que nous sentons en Europe, & ceux même qu'on sent en Afrique, à la reserve du Vent d'Occident, qui souffle regulierement depuis la latitude de 27. degrez jusqu'à celle de 40.

CHAPITRE XII.

Contenant diverses Hypotheses qu'on a faites pour expliquer le Vent general d'Orient, & les changemens qui luy arrivent.

1. Que la revolution de la Terre sur son Axe n'est pas la seule cause du Vent d'Orient.

IL y a des Philosophes qui attribuënt le Vent general d'Orient à la seule revolution de la Terre sur son Axe, & ce qui semble confirmer leur opinion, est qu'on sent ce Vent d'un côté & d'autre de l'Equateur entre les deux Tropiques, où le mouvement journalier de la Terre est plus vîte que celuy de l'Air. Il faut avoüer pourtant qu'on ne sçauroit expliquer par ce seul principe pourquoy le Vent d'Orient devient *Nord-Est* dans la partie Septentrionale de la Terre, & *Sud-Est* dans la partie Meridionale, ni dire pourquoy il y a dans la Mer Atlantique un certain calme dont il sera parlé, qui dure toûjours entre les Tropiques.

2. Que les Vents d'Orient ne dependent que de ce que le Soleil rarefie plus l'Air qui est sous l'Equateur.

Il y a d'autres Philosophes qui pour rendre raison des changemens qui arrivent au Vent d'Orient, ajoûtent au mouvement circulaire de la Terre les Vicissitudes des rarefactions de l'Air par la chaleur du Soleil, & de ses condensations lors que le Soleil cesse de l'échauffer, pretendant que c'est de cela seul que dependent immediatement toutes les varietez qui arri-

qu'il ne rarefie celuy qui est sous les Tropiques.

vent aux Vents d'Orient. Ils ajoûtent que ces varietez consistent en ce que quand le Soleil est au Tropique du Cancer, il se fait un Vent de *Nord-Est*, & que quand il est vers le Tropique du Capricorne, ce Vent est ordinairement *Sud-Est*, ce qu'ils expliquent par la rarefaction de l'Air excitée par la chaleur du Soleil : car lors que cet Astre est dans les Signes du Capricorne & du Sagittaire, il échauffe beaucoup l'Air & les Terres qui sont au dessous de luy ; d'où il arrive que cet Air estant extremement dilaté, & celuy qui est sous les Lignes opposées estant condensé en même-temps par le froid de l'Hiver qui y regne alors ; il se fait necessairement un mouvement d'Air du Midy vers le Septentrion, lequel se joignant au mouvement qui va d'Orient en Occident, il doit faire un Vent composé de deux, sçavoir un Vent de *Sud-Est*, ou d'*Est-Sud-Est*. Au contraire, quand le Soleil est dans le Tropique du Cancer, il doit se faire un mouvement d'Air du Septentrion vers l'autre Pole qui se joignant au mouvement de l'Orient à l'Occident fait un Vent de *Nord-Est* ou d'*Est-Nord-Est*.

Nous demeurons bien d'accord que les Vicissitudes des rarefactions de l'Air par le Soleil, & de ses condensations causent les changemens qui arrivent au Vent d'Orient ; mais nous ne croyons pas qu'elles les causent en la maniere que ces Philosophes le disent, parce que si leur explication estoit veritable, il s'ensuivroit que le Vent de *Nord-Est* ne souffleroit jamais entre les Tropiques, que lors que le Soleil seroit vers le Tropique du Cancer, ni le Vent de *Sud-Est* que lors qu'il seroit vers le Tropique du Capricorne ; cependant l'experience fait voir que ces deux Vents soufflent en même-temps dans la Zone Torride, l'un du côté Septentrional de l'Equateur, & l'autre du côté Meridional, avec cette seule difference que lors que le Soleil est du côté Septentrional de l'Equateur, le Vent Meridional est le plus fort, & le Septentrional le plus foible, au lieu que quand le Soleil est dans le côté Meridional, tout le contraire arrive : mais ce qui ruine encore plus cette explication est que les Monsons d'Hiver, dont il a esté parlé, sont des Vents de *Nord-Est*, & les Monsons d'Esté des Vents de *Sud-Oüest*, au lieu qu'ils devroient estre des Vents tout contraires.

Il y a d'autres Philosophes qui rapportent la principale cause

cause des Vents aux Vicissitudes des élevations de la Lune dans son Apogée, & de ses descentes dans son Perigée, pretendant que s'il se fait un Vent de Nord à la nouvelle Lune, ce Vent passe à l'*Est* dans trois ou quatre jours, & ensuite au *Sud*, puis à l'*Oüest*, & se remet au *Nord* vers la pleine Lune; d'où il repasse successivement vers l'*Est*, le *Sud* & l'*Oüest*, & revient à la nouvelle Lune au *Nord* ou au *Nord-Est*.

3. *Que les changemens des Vents ne dependent pas des Elevations de la Lune dans son Perigée, & de ses descentes dans son Apogée.*

Cela supposé, cet Auteur * tâche d'expliquer ces revolutions des Vents par les mouvemens de la Lune dans son Apogée & dans son Perigée, supposant comme une chose vray-semblable que la Lune s'élevant à son Appogée doit entraîner avec soy l'Air qui luy est proche, celuy-cy l'Air qui est au dessous, jusques aux Terres qui sont sous la Zone Torride, d'où il s'ensuit que l'Air qui est proche des Poles de part & d'autre y doit couler pour conserver l'Equilibre de son ressort, ce qui doit produire un Vent de *Nord* vers le milieu de la Zone temperée Septentrionale, lequel se joignant à l'*Est*, qui par sa supposition est produit par le mouvement circulaire de la Terre, compose le *Nord-Est* qui regne d'ordinaire dans les nouvelles Lunes.

* Monsieur Mariotte dans le Traité du Mouvement des Eaux. pag. 50.

Cette Hypothese est fort simple, mais elle paroît peu solide; car bien loin que la Lune en s'élevant à l'Apogée entraine l'Air ou la Matiere Etherée qui est au dessous d'elle jusqu'à la Zone Torride, elle fait au contraire descendre celle qui est par dessus, par la même raison qu'un Poisson qui nage, fait circuler l'Eau pour aller occuper la place qu'il quitte. Il faut ajoûter que si les Vents particuliers dependoient de ce que la Lune monte à l'Apogée, ou descend au Perigée, il s'ensuivroit que les mêmes Vents souffleroient toûjours aux mêmes Saisons de la Lune; ce que l'experience ne confirme pas, elle fait voir au contraire que le Vent passe souvent de l'*Oüest* au *Nord-Est*, & de l'*Est* au *Sud-Oüest*, sans que les Vents d'entre-deux se fassent autrement remarquer, ce qui ne peut estre expliqué par aucune des causes particulieres que cet Auteur propose.

4. *Quelles sont les vrayes Causes des Vents.*

Il reste donc suivant nos principes 1. Que la vraye cause du Vent d'Orient qui souffle constamment entre les Tropiques, consiste dans le mouvement circulaire de la Terre, & dans la rarefaction excessive que l'Air souffre sous l'Equateur par la chaleur du Soleil. 2. Que la vraye cause des Vents Alizez con-

fiſte en ce que l'Air eſt plus rarefié ſous l'Equateur que ſous les Tropiques. 3. Que le Vent d'Occident qui ſouffle conſtamment hors des Tropiques, depuis le 23. degré de latitude juſqu'au 40. depend principalement de la reflexion des Vents Alizez cauſée par les côtes montagneuſes de l'Amerique. 4. Que les Vents Periodiques qui ſoufflent dans la Mer de l'Inde & de l'Arabie, dependent de la ſituation des Terres de l'Aſie qui eſt telle à l'égard de cette Mer & du Soleil, que l'Air s'y rarifie extremement durant l'Eſté, & qu'il s'y condenſe beaucoup durant l'Hiver. Il reſte enfin que les Vents variables qui ſoufflent hors des Tropiques au delà de la Latitude de 40. degrez, dependent des Fermentations qui ſe font irregulierement dans tous les endroits de la Terre qui ſont depuis cette Latitude juſqu'aux Poles.

CHAPITRE XIII.

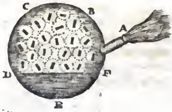
Explication de quelques Vents particuliers qui ne dependent pas de la Cauſe generale des Vents.

1. Que le Vent ſe peut faire en pluſieurs manieres, & en quelles.

PUIS que le Vent pris formellement n'eſt autre choſe qu'un tranſport de l'Air d'un lieu en un autre, & que l'Air peut eſtre ainſi tranſporté, ou par ſon poids ou par ſa dilatation, ou par quelque compreſſion qu'il reçoit, aprés avoir expliqué la nature & les proprietez des Vents qui dependent du poids de l'Air; il eſt neceſſaire de traiter de ceux qui dependent de la ſeule dilatation de l'Air, ou de ſa ſeule compreſſion.

2. Comment ſe fait le Vent de l'Eolipile.

Le Vent de l'Eolipile eſt de ceux qui dependent de la ſeule dilatation de l'Air, voicy comment il eſt produit.



L'Eolipile eſt un vaiſſeau de Cuivre ou de quelque autre Metal tel qu'il eſt icy repreſenté, toute ſa concavité n'eſt d'abord remplie que d'Air qu'on fait tellement dilater en l'approchant du feu, qu'il ſort la plus grande partie par le Trou A; l'on plonge enſuite le

petit Gouleau A, dans un vaisseau plein d'Eau, & comme l'Air de l'Eolipile se condense en se refroidissant, l'Eau acheve de la remplir.

Cela estant fait, on dispose l'Eolipile de telle sorte que sa partie inferieure repose sur des charbons ardens, ce qui fait que l'Eau qu'elle contient, s'éleve peu à peu en Vapeurs, dont les premieres estant chassées par celles qui s'élevent ensuite, sortent avec l'Air par le trou A, avec tant de vitesse, qu'elles produisent un Vent fort sensible qui continuë de souffler jusqu'à ce que toute l'Eau se soit évaporée, ou que la chaleur se soit toute à fait éteinte.

Nous avons une infinité d'autres Eolipiles naturelles; car on ne sçauroit estre long-temps devant le feu, sur tout lors qu'il est de bois verd, sans en voir plusieurs: car si peu qu'il reste d'humidité dans ce bois, dés qu'elle est échauffée, elle s'exhale en vapeurs, qui faisant effort pour s'étendre & pour s'échapper des Pores du bois, forment à la sortie un vent d'autant plus violent que la chaleur est plus grande & que les Pores par lesquels elles ont coulé, ont esté plus étroits.

Ce n'est pas la seule Eolipile que le feu nous fournit: il en fait voir quantité d'autres dans les Oeufs qu'on fait cuire peu à peu, dans les Marrons, & dans une infinité d'autres sujets.

3. Que les Vapeurs qui sortent de la Terre peuvent causer des Vents semblables à ceux des Eolipiles.

Or on peut justement comparer les creux des Montagnes à la concavité des Eolipiles; la chaleur qui est dans les entrailles de la Terre à celle du feu qui fait dilater l'Eau dans ces vaisseaux; l'Eau que la Mer envoye dans ces creux par des conduits soûterrains à l'Eau qui est dans les Eolipiles, & enfin les fentes de la Terre par où les vapeurs & les exhalaisons sortent aux trous de ces vaisseaux. C'est pourquoy, puis que nous sçavons que le vent de l'Eolipile ne consiste que dans le mouvement de l'Air & des vapeurs qui en sortent avec impetuosité; nous ne ferons pas difficulté de reconnoître que les vapeurs qui sortent de la Terre par une infinité d'ouvertures, peuvent causer un grand nombre de petits vents qui regnent sur sa surface.

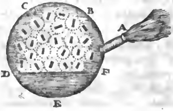
4. Que c'est le feu qui pousse l'Air

On demandera peut-estre si c'est la chaleur du feu qui pousse l'Air & les vapeurs hors de l'Eolipile, ou si c'est la Matiere subtile qui entrant dans ces vaisseaux par les Pores de leur sub-

& les Vapeurs hors de l'Eolipile, & comment on le prouve.

ſtance, oblige l'Eau & l'Air d'en ſortir. Nous repondons que l'impulſion de l'Air & des vapeurs qui cauſent le vent de l'Eolipile, dépend immediatement, non de la Matiere ſubtile mais de la chaleur du feu, ce qui peut eſtre prouvé par cette Analyſe.

Le vent de l'Eolipile conſiſte dans un mouvement violent des particules de l'Air & de l'Eau qui ſortent par le Gouleau A, or tout mouvement ſe fait par impulſion, & toute impulſion eſt immediate, il faut donc que les particules de l'Air & de l'Eau qui ſortent de l'Eolipile, ſoient pouſſées par des Corps qui les touchent



immediatement, & qui ſoient en mouvement: or il n'y a aucun corps qui ſoit en mouvement qui touche immediatement les particules de l'Eau & de l'Air, que la Matiere ſubtile, le Feu, ou la Surface interieure de l'Eolipile, il faut donc que les particules de l'Air & de l'Eau ſoient pouſſées par un ſeul de ces Corps, ou par pluſieurs enſemble. Or elles ne ſont pas pouſſées par la ſeule Matiere ſubtile, parce que celle-cy peut entrer dans l'Eolipile, & en ſortir ſans chaſſer les particules de l'Air & de l'Eau. Il reſte donc qu'elles ſont pouſſées par le feu & par la ſurface interieure de l'Eolipile. Or eſt-il que la ſurface interieure de l'Eolipile & le feu ne peuvent pouſſer les parties de l'Eau & de l'Air hors de l'Eolipile, ſans faire entrer en leur place la Matiere ſubtile; il s'enſuit donc que la Matiere ſubtile n'entre dans l'Eolipile, que parce que les particules de l'Eau & de l'Air en ſortent; ce qu'il faloit prouver.

5. Qu'on ne peut expliquer le Vent de l'Eolipile par le poids de l'Air.

Ceux qui ne reconnoiſſent pour toute cauſe des vents que l'impulſion de l'Air cauſée par ſon poids, ſeront bien en peine de rendre raiſon du vent de l'Eolipile: car il eſt certain qu'il ne dépend pas du poids de l'Air, il ſemble au contraire que ce poids y ſoit oppoſé, en ce que l'Air qui eſt autour de l'Eolipile eſtant plus rarefié, & par conſequent plus leger que n'eſt l'Air voiſin, celuy-cy ſe porte par ſon poids vers l'autre, & s'oppoſe par ce moyen au cours de l'Air & des Vapeurs qui ſortent de l'Eolipile. Cela n'empêche pas neanmoins que cet Air & ces vapeurs ne produiſent en ſortant de

l'Eolipile un vent qui est assez sensible, à cause que l'impulsion de l'Air qui se porte en circonference vers l'Eolipile, ne suffit pas pour arrêter l'impetuosité avec laquelle l'Air & les vapeurs qui en sortent, tendent à se mouvoir vers un seul côté : ce qui prouve évidemment que si l'Air estoit sans pesanteur, les vents dépendroient immediatement de la dilatation de l'Air & des Vapeurs, & qu'ils souffleroient toûjours des endroits où se feroit cette dilatation vers ceux où il se feroit une égale condensation. Au lieu que le poids de l'Air fait qu'ils soufflent avec une détermination de mouvement toute contraire, si ce n'est que la force de la rarefaction de l'Air & des vapeurs surpasse de beaucoup celle du poids de l'Air, comme il arrive à l'égard de l'Eolipile.

6. Comment se produit le vent des Soufflets d'Eau, & de quoy il dépend.

Il y a une autre sorte de vent qui est non seulement indépendante du poids de l'Air, mais même de sa dilatation causée par la chaleur du Soleil ou de quelque fermentation : c'est le vent de certains Soufflets dont on se sert dans beaucoup de lieux pour faire fondre la Mine de Fer dans les Fourneaux par la seule cheute de l'Eau, ce qui se fait ainsi.

On a un Tuyau de bois ou de Fer blanc de 14. ou 15. pieds de hauteur & d'un pied de diametre, qui est soudé dans une mediocre cuve renversée, dont le bas est posé sur un terrain, en sorte que pour peu d'Eau qui y tombe, elle ferme les ouvertures, & l'Air n'y peut plus passer. On laisse au haut du Tuyau une ouverture de trois ou quatre pouces de diametre, dans laquelle on met un Entonnoir dont le Gouleau est de la même grosseur, & on y fait tomber de 15, 20, ou 30. pieds de hauteur l'Eau de quelque Fontaine, dont la largeur en tombant est à peu prés égale à l'ouverture de l'Entonnoir, ensorte qu'il ne peut s'y amasser de l'Eau que de cinq ou de six pouces de hauteur. Cette Eau en tombant entraîne avec elle beaucoup d'Air qui la suit jusqu'au dessous de l'Entonnoir, & même jusqu'au fond de la Cuve, lequel ne peut ressortir par l'Entonnoir à cause de la pesanteur de l'Eau qui continuë de tomber, & de la vitesse de son mouvement. On met à côté de la Cuve un Tuyau qui va en étrecissant jusqu'au prés du trou du fond du Fourneau où le charbon doit estre soufflé, & l'Air pressé & enfermé dans la Cuve ne pouvant sortir par en haut à cause de la chûte impetueuse de l'Eau qui occupe le trou

de l'Entonnoir, ni par embas à cause de l'Eau qui s'y amasse & qui s'y éleve d'un pied ou de deux par dessus les fentes qui restent entre la Terre du fond & les douves de la Cuve, il est contraint de sortir avec une tres grande force par le bout du Canal, de sorte qu'il fait le même effet pour souffler le charbon que les plus grands Soufflets de cuir, dont on se sert ailleurs. Or il est aisé de voir que le vent de ces Soufflets dépend uniquement de ce que l'Air qui est entraîné par l'Eau dans la Cuve estant extremement comprimé fait un ressort capable de vaincre la resistance de l'Air qui est hors de la Cuve; ce qui est cause qu'il en sort avec impetuosité, & qu'il compose en sortant le vent dont il s'agit.

7. *Comment se produit le Vent des Soufflets ordinaires.*

Quant au Vent des soufflets ordinaires, il est vray qu'il ne dépend que de la pression des aîles de ces soufflets; car il est certain que quoyque l'Air fût sans poids, sans chaleur, & sans ressort, il ne laisseroit pas de produire du Vent, quand il seroit comprimé par les panneaux d'un soufflet.

8. *Ce que c'est que le Vent qu'on appelle Follet, & comment il se produit.*

Outre le Vent de l'Eolipile & des soufflets, il y a une autre sorte de Vent qu'on appelle *Follet*, qui ne dépend pas du poids de l'Air: Ce Vent merite d'autant plus d'estre consideré qu'il ne se meut pas en ligne droite comme les autres; mais il décrit par son mouvement une ligne spirale ou circulaire, ainsi qu'il paroît par l'agitation qu'il donne aux Corps qu'il rencontre qui ne luy peuvent resister: Or il y a lieu de croire que ce Vent dépend de quelque fermentation considerable qui se fait dans le lieu où il prend son origine, par laquelle les vapeurs ou les exhalaisons sont tellement dilatées, qu'en sortant de la Terre elles ne peuvent continuer leur mouvement en ligne droite; ce qui fait qu'elles sont contraintes de se mouvoir circulairement ou spiralement, & de composer par ce moyen de petits Tourbillons de Vent semblables aux cercles que font les Rivieres aux endroits où il y a quelque chose qui les empêche de se mouvoir directement aussi vîte que leur agitation le demande.

Nous ne connoissons point d'autres Vents qui soient indépendans des causes generales, & s'il y en a, nous sommes persuadez qu'ils se peuvent reduire aux trois precedens.

comme elle eſt peu connuë, & que les Vents y ſont fort

Con
fepro.
Vent .
Souffl
dinai

ce qu
que Le
qu'on
Folle
comm
produ



CHAPITRE XIV.

Contenant l'Histoire particuliere des Vents qui regnent sur la Mer Atlantique, & l'explication des changemens qui leur arrivent.

POUR confirmer tout ce qui vient d'estre dit de la Nature & de l'Origine des Vents, & pour ne rien ômetre de ce qu'on en doit dire, il ne nous reste qu'à proposer l'Histoire exacte de tous les Vents qu'on observe en differens endroits des Mers, afin de faire voir qu'il n'y en a aucun, pour composé qu'il soit, qui ne depende de ceux que nous avons déja expliquez.

Plusieurs Auteurs ont écrit l'Histoire des Vents, mais il faut avoüer que Monsieur Halley Anglois de la Societé Royale de Londres, en a parlé plus exactement que tous les autres; car outre qu'il a appris ce qu'il en dit des plus habiles Pilotes qui ont navigé dans les Mers Orientales, il a demeuré luy-même assez long-temps dans la Mer Atlantique pour nous pouvoir enseigner exactement ce qui s'y passe à l'égard des Vents.

Que M. Halley est celuy qui a écrit le plus exactement l'histoire des Vents.

Pour cet effet, il a construit cette Carte * qui represente plus clairement tous les differents endroits des Mers, & tous les divers Vents qui y regnent, qu'aucun discours ne le sçauroit faire. Les lignes ponctuées qu'on voit dans la Mer Atlantique & Ethiopique, marquent les confins des Vents reglez & des Vents variables; & celles qu'on voit dans la Mer Indienne & Arabique, marquent l'étenduë des Vents periodiques. Quant au cours des Vents, il y est marqué par de petites lignes qui ont la même direction qu'auroit un Vaisseau qui iroit ayant toûjours le Vent en Pouppe, avec cette circonstance que l'extremité la plus aiguë de chacune de ces petites lignes marque le côté de l'Horizon d'où vient le Vent. Dans les Mers où les Vents sont periodiques, on voit deux ordres de ces petites lignes dont les unes ont le gros bout tourné d'un côté, & les autres l'ont tourné du côté opposé; ce qui fait qu'elles paroissent plus serrées. Quant à la Mer Australe ou Pacifique, comme elle est peu connuë, & que les Vents y sont fort sem-

* Voyez la Carte des Vents, laquelle on doit appliquer en cet endroit.

blables à ceux de la Mer Atlantique & Ethiopique, on n'a pas crû qu'il fût necessaire de la marquer toute entiere dans cette Table.

2. Qu'il divise tout l'Ocean en trois parties, & en quelles.

Cet Auteur divise d'abord l'Ocean en trois parties; en *Mer Atlantique & Ethiopique*; en *Mer Indienne*; & en *Mer Australe ou Pacifique*. Quoyque toutes ces Mers ayent communication ensemble vers le Sud-Est, elles sont neanmoins assez separées à l'égard des Vents par de grands intervalles de Terres. La Mer Atlantique est située entre l'Afrique & l'Amerique. La Mer Indienne est située entre l'Afrique & les Isles de l'Inde, ou la Nouvelle Hollande. Et la Mer Australe est entre les Philippines, la Chine, le Japon, & la Nouvelle Hollande du côté de l'Occident, & entre les Côtes de l'Amerique du côté de l'Orient.

3. Qu'il fait plusieurs observations sur le Vents de la Mer Atlantique.

Monsieur Halley voulant faire l'Histoire des Vents suivant cette division, commence par ceux de la Mer Atlantique. Il dit, Que dans cette Mer il regne un Vent general entre les Tropiques qui dure toute l'année sans recevoir aucun notable changement, si ce n'est qu'il panche tantôt du côté du Nord & tantôt du côté du Sud, selon la differente situation des lieux où il souffle. Voicy les principales choses qui ont esté remarquées touchant ces changemens.

4. 1. Observation.

La premiere est, qu'estant sur les Côtes d'Afrique dés qu'on a passé les Isles Canaries, on se peut promettre d'avoir un Vent assez fort qui sera *Nord-est* vers la Latitude Boreale de 28. degrez, & qui rarement tourne vers l'Orient jusqu'à *l'Est-Nord-Est*, où passe le *Nord-Nord-Est*. Ce Vent accompagne ceux qui vont vers le Midy jusqu'à la latitude boreale de dix degrez & à environ cent milles de distance des Côtes de la Guinée, où estant arrivez ils tombent dans un calme qui dure jusqu'à environ quatre degrez de latitude Septentrionale; duquel ils ont beaucoup de peine à se tirer, comme il sera dit ensuite.

5. 2. Observation.

La seconde est, que ceux qui vont aux Isles Caribes ou Antilles, experimentent en approchant des Côtes de l'Amerique, que le Vent *Nord-Est*, dont il vient d'estre parlé, devient de plus en plus Oriental, de telle sorte qu'il est quelquefois un veritable Vent d'*Est*, quelquefois un Vent d'*Est-quart de Sud-est*; & quelquefois il tourne de l'Orient vers le Septentrion d'un ou de

de deux points, & rarement davantage. On remarque enfin que la force de ces Vents diminuë peu à peu à mesure qu'on s'avance plus vers l'Occident.

6. 3. Observation.

La 3. que dans cette Mer les limites des vents fixes & des Vents periodiques s'étendent davantage du côté de l'Amerique que du côté de l'Afrique, vû qu'on ne rencontre le vent fixe qu'aprés avoir passé la Latitude de 28. degrez du côté de l'Afrique, & que du côté de l'Amerique ce vent s'étend jusqu'à la Latitude de 30, 31, ou 32. degrez : ce qui arrive de même du côté de la partie Meridionale de l'Equateur ; car environ le Cap de Bonne-Esperance les limites des vents reglez sont plus proches de la Ligne de trois ou quatre degrez qu'elles ne le sont du côté du Bresil. *

* Voyez la Carte.

7. 4. Observation.

La 4. est que depuis la latitude Septentrionale de quatre degrez jusqu'à ces limites du côté Meridional de l'Equateur, les vents soufflent presque toûjours entre le Midy & l'Orient, & pour l'ordinaire entre le *Sud-Est* & l'*Est*, gardant presque toûjours cette regle qu'ils sont plus Meridionaux du côté de l'Afrique, & plus Orientaux du côté de l'Amerique. L'Auteur assûre avoir observé luy-même dans cet endroit là que le vent de *Sud-Est* souffloit presque toûjours avec cette circonstance, neanmoins que quand il panchoit plus vers l'Orient, il estoit plus fort & accompagné de pluye ou de tempête, & que quand il panchoit vers le Midy, le temps estoit clair & serain, mais il dit n'avoir jamais vû passer le vent au delà du Midy vers l'Occident, ou au delà de l'Orient vers le Septentrion.

8. 5. Observation.

La 5. est, que la diversité des Saisons apporte quelque petit changement aux vents reglez ; car quand le Soleil est vers le Septentrion assez éloigné de l'Equateur, les vents de *Sud-Est* changent entre le Bresil & la Guinée en s'inclinant vers le Midy, & les vents de *Nord-Est* deviennent un peu plus Orientaux. Au contraire, lors que le Soleil s'approche du Tropique du Capricorne, les vents de *Sud-Est* deviennent plus Orientaux, & les vents de *Nord-Est* de ce côté de la Ligne panchent plus du côté du Septentrion.

9. 6. Observation.

La 6. que dans cette Mer il y a un endroit où les vents de *Sud* & de *Sud-Oüest* regnent toûjours, sçavoir prés des Côtes de toute la Guinée, qui est un espace de Terre de plus de 500. lieuës, qui s'étend depuis la *Sierra Liona* jusqu'à l'Isle

de Saint Thomas ; car le vent reglé de *Sud-Est* ayant passé l'Equateur, lors qu'il approche de la Guinée dans lespace de 80. ou 100. lieuës, il panche vers les côtes & se change en *Sud-Sud-Est*, & peu à peu à mesure qu'il approche de Terre, il se tourne du côté du *Sud*, du *Sud-Sud-Oüest*, & fort prés de Terre il est *Sud-Oüest*.

10. *7 Et derniere Observation.*

La 7. & derniere est que du côté Septentrional de l'Equateur entre le quatriéme & le dixiéme degré de Latitude, & entre les Meridiens du Cap-Verd & des autres Isles plus Orientales du même nom, il y a un espace de Mer dans lequel on ne peut dire qu'il regne aucun vent reglé ni periodique, estant toûjours dans un calme accompagné d'éclairs, de tonnerres, & de pluyes perpetuelles. Voilà un grand nombre de faits dont on demande l'explication.

11. *Explication de la premiere Observation.*

Il n'est pas necessaire de nous étendre sur le vent de *Nord-Est*, qui accompagne ceux qui partant du 28. degré de Latitude boreale, vont vers le Midy, parce que c'est ce même vent dont nous avons expliqué l'origine dans le 5. Art. du Chap. 5. Mais il est fort necessaire de rendre raison de ce grand Calme qu'ils rencontrent à cent milles de distance des côtes de la Guinée, depuis la Latitude Boreale de dix degrez jusqu'à la Latitude de quatre, lequel ne sera pas mal-aisé à expliquer si l'on considere que l'Air se rarefie de telle sorte dans les Deserts de la Lybie, par la presence presque continuelle du Soleil sur cette Contrée, que celuy qui se trouve dans l'espace de Mer, dont il vient d'estre parlé, tend à se mouvoir vers là avec autant d'effort que le vent general d'Orient en fait pour le faire mouvoir d'un sens contraire ; ce qui fait que l'Air se trouve là indifferent à tendre vers l'un ou vers l'autre côté. Ce qui suffit pour satisfaire à la premiere Observation.

12. *Explication de la seconde.*

Quant à ceux qui vont aux Isles Caribes ou Antilles, il ne faut pas s'etonner si en approchant des Côtes de l'Amerique ils experimentent que le vent de *Nord-Est* qui souffle constamment entre les Tropiques, devient de plus en plus Oriental ; & si le vent general d'Orient diminuë peu à peu à mesure qu'on s'avance vers l'Occident, comme il est porté par la seconde Observation : Car il y a lieu de croire que ce changement du *Nord-Est* en *Est* procede de ce qu'à mesure que le *Nord* dont le *Nord-Est* est composé approche de la Ligne, le *Sud* dont

le *Sud-Eſt* eſt auſſi composé, luy reſiſte davantage, & fait par ce moyen qu'il devient ſi imperceptible qu'il n'y a plus que le vent d'Orient qui ſe faſſe ſentir. Celuy-cy même doit perdre beaucoup de ſa force à meſure qu'il s'avance vers l'Occident, à cauſe que les Montagnes de l'Amerique qui reſiſtent à ſon cours, l'obligent à ſe reflechir, & luy font composer par cette reflexion ce vent d'Occident, dont il a eſté parlé, * qui regne hors des Tropiques.

* Dans le 15. Art. du Chap. 11.

13. *Explication de la troiſiéme.*

Si l'Air ſe rarefioit par tout également entre les Tropiques, il y a apparence que les vents reglez s'étendroient par tout à une égale diſtance de l'Equateur. Mais comme l'Air ſe rarefie beaucoup plus ſur les Terres que ſur les Mers, & beaucoup plus encore ſur les Terres ſablonneuſes que ſur celles qui ne le ſont pas, cela doit apporter du changement à l'étenduë des vents reglez, c'eſt à dire que ces vents doivent s'étendre davantage du côté de l'Amerique que du côté de l'Afrique, à proportion qu'il y a dans celle-cy des Terres plus capables de rarefier l'Air qu'il n'y en a dans l'autre : car il eſt évident que l'Air qui ſe rarefie ſur les Terres qui ſont hors des Tropiques, cauſe des vents qui ſont contraires aux vents reglez; ceux-cy ſe faiſant par l'Air qui eſt entraîné par ſon poids vers la Ligne Equinoctiale, & les autres ſe faiſant par l'Air qui eſt entraîné par ſon poids vers les Poles. Cela eſt parfaitement confirmé par l'experience, qui fait voir que ſuivant la troiſiéme Obſervation du côté de l'Afrique, on ne rencontre les vents fixes qu'à la Latitude de 30, 31, ou 32. degrez; ce qui arrive de même du côté de la partie Meridionale de l'Equateur : car environ le Cap de Bonne-Eſperance les limites des vents reglez ſont plus proches de la Ligne de trois ou quatre degrez qu'ils ne le ſont du côte du Breſil, comme il a eſté remarqué cy-deſſus. *

* Voyez la Carte.

14. *Explication de la quatriéme.*

Ce qu'il y a de tres-remarquable touchant les vents reglez, eſt que depuis la Latitude Septentrionale de quatre degrez juſques aux mêmes limites du côté Meridional de l'Equateur les vents ſoufflent preſque toûjours entre le Midy & l'Orient, gardant toûjours cette regle qu'ils ſont plus Meridionaux du côté de l'Afrique, & plus Orientaux du côté de l'Amerique. Cependant ſuivant la regle generale qui a eſté établie touchant les vents reglez, on devroit ſentir un vent de *Nord-Eſt*

dans la Latitude Septentrionale de quatre degrez où l'on sent un vent de *Sud-Est*, ou d'*Est-Sud-Est*. Il ne sera peut-estre pas difficile de resoudre cette difficulté si l'on considere que la situation & la qualité des Terres peuvent diversifier les vents : car il est évident que les Terres Septentrionales de l'Afrique estant beaucoup plus échauffées que les Meridionales, elles donnent lieu au vent de *Sud-Est* de s'étendre vers le Nord, & de passer quatre degrez au delà de l'Equateur qui devroit naturellement borner son cours. C'est encore par la même raison que le vent de *Sud-Est* est d'ordinaire plus Meridional du côté de l'Afrique, & plus Oriental du côté de l'Amerique ; car comme la partie Septentrionale de celle-cy s'échauffe beaucoup moins que la partie Septentrionale de celle-là, elle donne aussi moins de lieu au vent de *Sud-Est* de s'étendre vers elle, ce qui fait que ce vent paroît plus Oriental.

15. *Explication de la cinquième.*

Si le Soleil estoit toûjours également éloigné de l'Equateur, il rarefieroit également l'Air qui est entre les Tropiques ; mais comme il s'en écarte tantôt plus & tantôt moins, il est necessaire que cette differente distance apporte du changement aux vents reglez qui dependent de cette rarefaction de l'Air : car par exemple, qui ne voit que quand le Soleil est assez proche de l'Equateur, l'Air qui est sous le Tropique du Cancer estant plus condensé que n'est celuy qui est sous le Soleil, doit tendre vers luy & causer par ce moyen un vent de *Nord-Est* ? Qui ne voit au contraire que quand le Soleil est dans le Tropique du Cancer, l'Air qui est sous ce Tropique estant fort rarefié ne peut tendre vers l'Equateur ; mais seulement qu'il y est entraîné par l'Air de derriere, qui s'affaissant sur luy luy fait composer un vent plus Oriental que le *Nord-Est* ? Or par la même raison que le vent de *Nord-Est* panche vers l'Orient, lors que le Soleil est dans le Tropique du Cancer, le vent de *Sud-Est* doit pancher vers le Midy : car comme l'Air qui est sous le Tropique du Capricorne est alors fort condensé à cause de son grand éloignement du Soleil, il tend avec impetuosité vers l'Equateur, & compose un vent qui panche d'autant plus vers le Midy, que le lieu d'où il vient est plus proche du Tropique du Capricorne. C'est ce que l'experience fait voir entre le Bresil & la Guinée, où suivant la 5. Observation, les vents de *Sud-Est* sont inclinez

vers le Midy, & les vents de Nord-Est vers l'Orient, lors que le Soleil est au Tropique du Cancer.

16. *Explication de la sixiéme.*

Quant aux Vents de *Sud*, & de *Sud-Oüest* qui regnent toûjours prés des côtes de la Guinée dans un espace de plus de 500. lieuës, ils n'ont rien qui ne puisse estre assez facilement expliqué en considerant seulement la nature, les qualitez, & la situation de cette vaste Region de l'Afrique; car il est aisé de convenir que lorsque le Vent reglé de *Sud-Est* a passé l'Equateur, & qu'il approche de la Guinée de 80. ou 100. lieuës, il doit pancher vers ses côtes, & se changer en un Vent de *Sud-Est*, parce que la grande rarefaction que souffre l'Air qui est dans les parties Mediterranées de cette Region, le fait pancher vers ces endroits là. Il est même visible, selon la 6. Observation, que ce Vent se doit tourner du côté du Midy, à mesure qu'il approche de la Terre, & qu'il doit enfin devenir *Sud-Oüest*, lorsqu'il en est fort prés.

17. *Explication de la septiéme.*

Enfin, il ne nous reste qu'à rendre raison des orages & des tempêtes qui accompagnent le calme dont il a esté parlé, qui fait tout le sujet de la septiéme Observation. Mais comme nous ne sçavons pas encore quelle est la nature & l'origine des orages & des tempêtes en general, nous remettrons aussi à parler ailleurs des orages & des tempêtes particulieres qu'on observe dans ce calme.

Aprés ce qui vient d'estre dit des Vents reglez qui soufflent d'Orient entre les Tropiques, il ne sera pas difficile de rendre raison de ce Vent d'Occident, dont il a esté parlé, qui souffle constamment hors des Tropiques jusqu'à une certaine Latitude; car il est évident, que lorsque les Vents reglez de *Sud-Est* & de *Nord-Est* sont parvenus à l'Amerique, les Montagnes de cette Region qui s'opposent à leur cours, les font reflechir de telle sorte que ne pouvant revenir sur eux-mêmes à cause des Vents qui les suivent, ils sont contrains de se détourner de telle sorte que le *Nord-Est* se change en un *Sud-Oüest* qui regneroit aussi constamment hors des Tropiques dans la partie boreale de la Terre que les Vents de *Nord-Est* & de *Sud-Est* regnent dans la Zone Torride, s'il n'en estoit empêché par des Vents particuliers qui s'opposent à son cours, & qui dependent des fermentations continuelles qui se font dans la Terre, lesquelles s'excitant sans regle & sans mesure, ce n'est pas merveille

ſi les Vents qui en dependent, ſont ſi changeans.

Ce qui vient d'eſtre dit des Vents de la Mer Atlantique, eſtant ſuppoſé, il ne faut pas s'étonner ſi les Vaiſſeaux qui vont vers le *Sud* trouvent d'auſſi grandes difficultez qu'on en experimente à paſſer ce trajet de Mer qui eſt entre le Breſil & la Guinée, ſur tout aux mois de Juillet & d'Août: car cela arrive vrayſemblablement à cauſe des Vents de *Sud-Eſt* qui dans cette ſaiſon s'étendent quelques degrez au delà de leurs bornes ordinaires, qui ſont à 4. degrez de latitude boreale, & qui deviennent alors ſi Meridionaux qu'ils ſemblent quelquefois eſtre proprement des Vents de *Sud*, & quelquefois même ils paroiſſent ſouffler d'un ou de deux degrez plus Occidentaux. Ainſi il n'y a pas alors de meilleur remede que de mettre le Cap au *Sud-Oüeſt*, ou à l'*Oüeſt-Sud-Oüeſt* pour ſe ſervir de ce Vent; enſuite dequoy ceux qui vont vers l'*Oüeſt-Sud-Oüeſt*, trouvent un vent qui eſt toûjours de plus en plus Oriental, mais il y a danger que ce Vent ne les porte ſur les côtes du Breſil. Et pour ceux qui prennent leur route vers l'*Eſt-Sud-Eſt*, ils ne manquent gueres de tomber au voiſinage des côtes de la Guinée, d'où ils ne peuvent ſe tirer, ſi ce n'eſt qu'ils prennent leur route vers l'Orient juſqu'à l'Iſle de ſaint Thomas; ce qui paroitroit étrange ſi on ne ſçavoit la raiſon qui en a eſté donnée dans l'explication de la 6. Obſervation.

Quant à ceux qui veulent aller vers l'Amerique, ils tâchent d'abord de gagner le Midy, eſtant aſſûrez que quand ils ſeront arrivez là, ils trouveront un Vent favorable qui les portera vers l'Occident. Par la même raiſon ceux qui reviennent de l'Amerique en Europe, tâchent d'abord de gagner la latitude de 30 degrez, où ils commencent de trouver un Vent de *Sud-Oüeſt* qui les porte vers l'Orient.

CHAPITRE XVI.

Contenant l'Histoire des Vents de la Mer Indienne, & l'explication des plus considerables changemens qui leur arrivent.

DANS l'Ocean Indien les Vents sont partie reglez, comme dans la Mer Atlantique, & partie Periodiques, c'est à dire tels que la moitié de l'année ils soufflent d'un côté, & l'autre moitié du côté opposé, mais de telle sorte que ces changemens arrivent dans des temps differents selon la differente situation des Mers à l'égard des Terres & du Soleil. Il est tres-difficile de determiner les bornes des Mers de l'Inde qui sont sujettes aux Vents reglez & aux Vents Periodiques: Mais voicy ce ce que Monsieur Halley en a dit, *dans sa Supputation Historique des Vents.*

1. *Que dans l'Ocean Indien il y a des Vents reglez & des Vents Periodiques.*

On remarque premierement qu'entre le 10. & 30. degré de Latitude Australe il y a un vent reglé de *Sud-Est* qui est le même qui souffle dans la Mer Atlantique à une pareille latitude.

2. *1. Observation touchant ces Vents.*

2. Que depuis le mois de Juin jusqu'au mois de Novembre ce vent s'étend jusqu'à deux degrez de l'Equateur, mais que depuis Novembre jusqu'au mois de Juin, entre la Latitude Australe de 3. & 10. degrez prés de la pointe Septentrionale de l'Isle de Madagascar, & entre le 2. & le 12. degré de la même Latitude Australe prés de Java & de Sumatra, on sent souffler un vent contraire de *Nord-Oüest*.

3. *2. Observation.*

3. Que depuis le 3. degré de Latitude Australe dans toute la Mer Indienne & Arabique, & dans le Golfe de Bengale jusqu'aux côtes d'Afrique, il y a un vent de *Nord-Est* qui souffle depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril, & un vent de *Sud-Oüest* qui souffle depuis le mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre.

4. *3. Observation.*

4. Que du côté Meridional de l'Equateur entre l'Afrique & l'Isle de Madagascar en tirant vers le Septentrion jusqu'à l'Equateur, on sent depuis le mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre un vent continuel de *Sud-Sud-Oüest* qui s'incline vers le

5. *4. Observation.*

couchant à mesure qu'il s'avance vers le Septentrion ; de sorte qu'il devient enfin *Oüest-Sud-Oüest*. Monsieur Halley n'a pû découvrir encore quels sont les vents qui soufflent à ces Côtes-là depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril, parce que les Pilotes qui reviennent des Indes Orientales prennent toûjours leur route du côté Meridional de l'Isle de Madagascar ; ce qui fait qu'ils n'ont que peu de connoissance des vents qui regnent du côté Septentrional de cette Isle.

6. *5. Observation.*

5. Que du côté Boreal de l'Equateur depuis Sumatra & Malaca, & depuis les côtes de Camboie & de la Chine jusqu'aux Philippines vers l'Orient, & jusqu'au Japon vers le Septentrion, les vents soufflent du Nord & du Sud, c'est à dire que le vent qui est *Nord-Est* dans le Golfe de Bengale, panche en ces Païs-là beaucoup vers le Septentrion, & celuy qui est *Sud-Oüest*, panche beaucoup vers le Midy de telle sorte neanmoins que dans cette Mer le vent de *Nord* regne depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois de May, & le vent de *Sud*, depuis le mois de May jusqu'au mois d'Octobre.

7. *6. Observation.*

6. Que du côté Meridional de l'Equateur dans la Mer située entre Sumatra, Java, & la nouvelle Guinée, on observe les mêmes vents de *Nord* & de *Sud*, mais avec cette difference que le vent de *Nord* panche vers le *Nord-Oüest* & le vent de *Sud* vers le *Sud-Est*.

8. *7. Et derniere Observation.*

7. Que tous ces vents contraires ne changent pas en même temps, ni de la même maniere, y ayant des lieux où l'on prévoit leur changement par un Calme qui arrive, & d'autres, où ce changement est precedé par des Vents variables. Voilà tout ce qu'on a observé jusques icy de plus particulier touchant les vents de la Mer Indienne & Arabique, & c'est dequoy nous allons tâcher de rendre raison.

9. *Explication de la premiere Observation.*

Il ne semble pas qu'il y ait lieu de douter que le vent de *Sud-Est* qui par la 1. Observation souffle dans la Mer Indienne entre le 10. & 30. degré de Latitude Australe, ne depende du même principe que depend celuy qui souffle dans la Mer Ethiopique à une Latitude égale, sçavoir de ce que l'Air qui est sous les Tropiques estant moins rarefié que celuy qui est sous l'Equateur & se transportant vers luy pour le mettre en Equilibre fait par ce moyen un vent de *Sud-Est*.

Il paroit même évident que depuis le mois de Juin jusqu'au mois

mois de Novembre le vent de *Sud-Est* se doit étendre plus qu'à l'ordinaire, & aller presque jusqu'à l'Equateur, parce que l'Air qui est au delà vers le Tropique du Cancer estant beaucoup rarefié, donne lieu à celuy qui est vers le Tropique du Capricorne de se transporter vers luy avec plus d'impetuosité. Le reste de cette seconde Observation sera expliqué cy-aprés.

10. *Explication de la seconde.*

11. *Explication de la troisiéme.*

Il sera aisé de rendre raison des vents de *Nord-Est* & de *Sud-Oüest*, dont il est parlé dans la troisiéme Observation; si l'on veut considerer que les Terres de l'Asie s'étendent de tous côtez entre les limites de 30. degrez de Latitude Septentrionale, & faire reflexion que ces Terres par les mêmes raisons que les Terres Mediterranées de l'Afrique sont extremement échauffées, lors que le Soleil est dans la partie Septentrionale du Monde, mais qu'elles sont fort temperées, lors que le Soleil se trouve dans la partie opposée. Or que ce soit là la vraye cause de ces vents, cela paroît évident par le temps auquel ils commencent à regner; car on voit que dés que le Soleil commence à échauffer les Terres qui sont au Septentrion, le vent de *Sud-Oüest* commence à souffler. On voit au contraire que lors que le Soleil s'éloigne du Nord & que les Païs Meridionaux s'échauffent, le vent de *Sud-Oüest* cesse, & celuy de *Nord-Est* commence; ce qui se fait de telle sorte que ce dernier commence à souffler au mois d'Octobre & finit au mois d'Avril, & l'autre commence au mois d'Avril & finit au mois d'Octobre.

12. *Explication de la quatriéme.*

Quant au vent de *Sud-Sud-Oüest*, dont il est parlé dans la quatriéme Observation, qui regne entre l'Isle de Madagascar & les Côtes d'Afrique en tirant vers le Nord jusqu'à l'Equateur; il y a lieu de croire qu'il n'est autre chose qu'une reflexion du vent general de *Sud-Est* qui rencontrant les Côtes d'Afrique, se reflechit entre ce Continent & l'Isle de Madagascar avec d'autant plus d'impetuosité, que le chemin par lequel il passe est plus étroit. Ce qui confirme cette pensée, est que ce vent estant arrivé prés de l'Equateur, & trouvant là le vent de *Nord-Est* qui y regne depuis le mois de Novembre jusqu'au mois d'Avril, il est encore obligé de se reflechir, & de causer par ce moyen un vent de *Sud-Sud-Oüest* qui, à mesure qu'il avance vers le Septentrion, devient de plus

en plus Occidental jusqu'à se changer en ce Vent *d'Oüest-Sud-Oüest*, dont il est parlé dans la 4. Objection. Or il ne faut que voir la situation des Côtes d'Afrique & de l'Isle de Madagascar pour reconnoître que l'Air qui coule entre-elles ne peut causer qu'un vent de *Sud-Sud-Oüest*.

13. *Explication de la 5. & 6.*

Au reste, on ne doit pas s'étonner que du côté Boreal de l'Equateur depuis Sumatra & Malaca, & depuis les Côtes de Camboye & de la Chine jusqu'aux Philippines vers l'Orient, & jusqu'au Japon vers le Nord, les vents soufflent du Midy & du Septentrion; si l'on considere que le vent de *Nord-Est* & le vent de *Sud-Oüest* estant serrez entre le vent de *Nord-Est* qui souffle de la Mer Australe, & les Côtes de la Chine, de Camboye, de Malaca & de Sumatra, sont obligez de prendre cette détermination de mouvement. Ce qui se confirme, parce que les Vents du Septentrion panchent vers le *Nord-Oüest* & les Vents du Midy vers le *Sud-Est*, entre la nouvelle Guinée & la nouvelle Hollande à cause de la direction de leurs Côtes, ce qui sert à expliquer la sixiéme Observation.

14. *Explication de la septiéme.*

Enfin, la maniere dont les vents Periodiques changent suivant les Saisons, ne doit point estre par tout la même. Car il est certain que dans les lieux éloignez des vents variables, ce changement doit estre precedé d'un calme qui dépend de ce que le Soleil allant du Septentrion au Midy, & du Midy au Septentrion, parvient enfin à un point d'où il échauffe également l'Air d'entre-deux; ce qui fait que cet Air ne se peut porter d'un côté ni d'autre, ni par consequent causer aucun vent. Mais il doit arriver tout le contraire dans les lieux voisins des vents variables, parce que ces vents ne manquent pas de prendre la place des vents Periodiques qui viennent de cesser, jusqu'à ce que ceux-cy soient devenus assez forts pour la reprendre.

Ces changemens qui arrivent aux vents dans l'Ocean Indien, sont cause que ceux qui navigent dans ces Mers, sont obligez d'observer exactement les Saisons qui sont propres à aller & à revenir, ce qu'ayant fait, ils ne peuvent manquer de trouver des vents favorables, mais aussi s'ils laissent passer la Saison propre, ils peuvent compter de demeurer dans les Ports jusqu'au retour de la Saison suivante.

CHAPITRE XVII.

Contenant l'Histoire des Vents de la Mer Pacifique, & l'explication de ce qu'ils ont de plus particulier.

1. Qu'on ne connoit gueres que les Vents reglez dans la Mer Pacifique.

LA Mer Pacifique égale presque en grandeur les deux autres : car elle s'étend depuis la Côte Occidentale de l'Amerique jusqu'aux Philippines. Il n'y a gueres que les Espagnols qui connoissent cette Mer, en allant tous les ans de la nouvelle Espagne aux Isles Manilles, & y allant toûjours par le même chemin, ce qui fait qu'on ne peut pas connoître aussi bien les vents qui regnent sur cette Mer qu'on connoît ceux qui regnent sur les autres. Tout ce qu'on en sçait de plus positif, est qu'il y a un grand rapport entre les vents de cette Mer & ceux de la Mer Atlantique ; c'est à dire que le vent de *Nord-Est* domine du côté Septentrional de l'Equateur, & le vent de *Sud-Est* du côté Meridional. Ces deux vents soufflent si constamment l'un d'un côté de l'Equateur & l'autre de l'autre, que les Pilotes n'ont rien à toucher aux voiles, & ils soufflent si fort qu'en un mois & demy, ils ont navigé toute cette grande Mer en faisant 132. milles par jour. Les limites de ces vents generaux sont la plusspart les mêmes que celles des vents de la Mer Atlantique, sçavoir le trentiéme degré de Latitude Septentrionale & Australe. Aussi quand les Espagnols s'en retournent des Isles Manilles, ils se servent toûjours du vent Meridional qui y souffle durant l'Eté, allant toûjours vers le Septentrion jusqu'à cette Latitude de 30. degrez, à laquelle estant arrivez, ils rencontrent des vents variables qui les conduisent vers l'Orient.

2. Que tout ce qu'on dit des Vents reglez & periodiques ne se doit entendre que de ceux qui soufflent dans les grandes Mers.

Il faut remarquer cependant que ce qui vient d'estre dit des vents reglez & Periodiques, se doit entendre seulement des vents qui regnent sur la Mer à une distance considerable de la Terre ; car pour ceux qui soufflent prés des Côtes, ils ne sont ni reglez ni Periodiques, mais variables, c'est à dire, sujets à des changemens qui dépendent d'une infinité de causes differentes, dont les principales sont la diverse situation des Montagnes, des Valées, des Bois, & la differente nature des Terres selon qu'elles sont plus ou moins propres à retenir ou re-

fléchir la chaleur, & à condenser ou rarefier les vapeurs & les exhalaisons qui en sortent.

Au reste, comme les vents ont beaucoup de rapport avec les mouvemens de la Mer, l'ordre veut qu'aprés avoir traité de ceux-là, nous disions quelque chose de ceux-cy.

CHAPITRE XVIII.

Du mouvement de la Mer d'Orient en Occident, & des Courants en general.

1. Pourquoy la Navigation est plus aisée des Indes Orientales en Afrique, que d'Afrique aux Indes Orientales.

On reconnoit par tout que la Mer a un mouvement égal & uniforme d'Orient en Occident ; mais on reconnoit ce mouvement sur tout entre les Tropiques, où il est si violent, que les vents même les plus contraires, ne le peuvent arrêter, d'où vient que la Navigation est bien plus aisée des Indes Orientales en Afrique, & d'Afrique au Bresil, que du Bresil en Afrique, & d'Afrique aux Indes Orientales. Ce mouvement paroît encore dans l'Ocean Septentrional ; mais avec cette difference qu'il n'y est pas si grand, & que les vents de *Nord-Est* & de *Sud-Est*, dont il a esté parlé, le rendent insensible, d'où vient qu'on navige assez facilement d'Occident en Orient hors des Tropiques.

2. D'où dépend le mouvement de la Mer d'Orient en Occident.

On peut facilement expliquer ce mouvement de la Mer par le même principe que nous avons expliqué le vent d'Orient qui souffle constamment entre les Tropiques : car il est certain que l'Eau estant un corps liquide comme l'Air, elle ne peut aller precisément aussi vite d'Occident en Orient que la Terre, d'où il s'ensuit qu'elle doit paroître avoir un mouvement contraire d'Orient en Occident, lequel est beaucoup augmenté par le vent d'Orient ; mais encore plus par la propre Figure de la Masse Elementaire, laquelle estant Elliptique presse plus les Eaux de la Mer sous le petit Diametre que sous le grand, de telle sorte que la Terre ne peut tourner comme elle fait d'Occident en Orient, qu'elle ne détermine les Eaux de la Mer à prendre un mouvement contraire d'Orient en Occident.

Pour rendre cecy plus intelligible soit A B C D, la Masse Elementaire, dont la Figure est Elliptique, soit A C, le plus

court Diametre de cette Ellipse, & BD, le plus long. Soit EFGH, la Terre dont la surface est couverte de la Mer, de telle sorte que les parties E & G, repondent sous le plus court Diamètre de l'Ellipse, & les parties F & H, sous le plus long.



Or cela posé, il est evident que la Mer sera plus platte en E & en G qu'en F & en H, parce qu'elle est plus pressée en ces deux points-là, qu'elle ne l'est en ces deux-cy : de sorte que si la Terre estoit immobile, la Figure de la Masse Elementaire ne produiroit d'autre effet sur la Mer que de la rendre de figure Elliptique en la comprimant plus sous le petit Diametre que sous le grand ; mais comme la Terre se meut continuellement d'Occident en Orient, & que toutes les parties de la Mer passent successivement les unes aprés les autres sous le petit Diametre de la Masse Elementaire ; c'est une necessité qu'elles soient poussées d'Orient en Occident, & qu'elles reçoivent un mouvement égal & uniforme, tel qu'on l'observe entre les Tropiques.

Je dis entre les Tropiques, pour faire entendre que quoy que ce mouvement de la Mer soit general, il n'est pourtant pas sensible vers les Poles où il paroît d'autant plus petit que le mouvement de la Terre y est plus lent.

3. *Que la Mer a plusieurs mouvemens particuliers qu'on appelle Courants.*

Outre le mouvement general & uniforme de la Mer, dont il vient d'estre parlé, la Mer a plusieurs autres mouvemens particuliers qu'on appelle des *Courants*, dont les uns arrivent constamment en certaines Saisons de l'Année, & les autres n'ont point de temps reglé. *Allant aux Indes on remarque des Courants fort rapides, dont la direction est des Maldives vers l'Isle de Romero. Dans l'Archipel de Saint Lazare à 400. lieuës de Ternate tirant vers les Philippines, il y a des Courants tres rapides : car bien que les Marées n'y haussent que de deux ou trois pieds, elles s'étendent toutefois l'espace de 12. ou 13. heures vers le Nord, & le reste vers le Sud avec une telle violence, qu'un Vaisseau estant à l'Ancre, on y a vû rompre des plus gros Cables. *

* Voyez le 31. Chap. du 9. Livre de l'Hydrographie du P. Fournier, qui contient un Catalogue entier de ces Courants.

4. *D'où dépendent les Courants reglez.*

Or il y a apparence que les Courants qui sont constants entre les Tropiques, procedent de ce que les Eaux qui vont vers l'Occident sont plus resserrées en certains endroits qu'en d'autres, soit parce que le fond de la Mer y est plus creux, soit parce qu'il y a des Rochers disposez parallelement qui les obligent à suivre leur direction.

Quant aux Courants qui sont hors des Tropiques & qui durent toûjours, il y a lieu de croire qu'ils procedent de quelques Fleuves qui se déchargent continuellement dans la Mer: car comme il y a des Fleuves qui paroissent sur la Terre, il y en a aussi qui n'y paroissent pas, & qui coulent par dessous sa surface.

5. *D'où dépendent les Courants inconstants.*

Et pour les Courants qui ne sont reglez ni pour la Saison, ni pour la détermination de leur mouvement, ils dépendent vray-semblablement de ce que le fond de la Mer est entrecoupé de divers Rochers situez sur des lignes diversement inclinées vers les quatre parties principales de l'Horizon: car les vents ne sçauroient souffler ensuite de cela qu'ils ne poussent les Eaux de la Mer avec impetuosité entre ces Rochers, & qu'en les poussant ainsi, ils ne leur fassent prendre un cours qui est d'autant plus precipité que les vents sont plus forts, & que les espaces qui sont entre ces Rochers sont plus étroits.

Il faut ajoûter que les Eaux de la Mer estant continuellement poussées par les vents, il est necessaire que les vents reglez produisent des Courants reglez, que les vents Periodiques y produisent des Courants Periodiques, & enfin que les vents variables produisent des Courants variables.

CHAPITRE XIX.

Du Flux & du Reflux de la Mer.

1. *Ce que c'est que le Flux, & Reflux de la Mer.*

OUTRE le mouvement simple & uniforme qui vient d'estre expliqué, la Mer a encore un autre mouvement composé de deux mouvemens contraires, dont l'un se fait sur nos côtes de la Zone Torride vers les Poles; & l'autre des Poles vers la Zone Torride; c'est ce mouvement composé qu'on appelle *Flux & Reflux de la Mer*.

Or avant que de rechercher les caufes de ce Flux & Reflux, il eft neceffaire d'avoir reconnu toutes les circonftances qui l'accompagnent; & fur tout d'avoir bien obfervé ce qui fe paffe en plufieurs endroits des Mers, principalement fur les côtes d'Efpagne & de France, où la Mer femble avoir un mouvement du Midy vers le Septentrion qui la fait enfler peu à peu jufqu'à remonter bien avant dans le lit des Rivieres.

2. *Qu'elles font les circonftances qui l'accompagnent, quant aux temps & aux lieux.*

C'eft ce qu'on appelle *le Flux de la Mer*, par lequel les Eaux continuënt de hauffer fur les côtes pendant fix heures; aprés quoy elles paroiffent quelques minutes d'heure dans un même état fans croître ni diminuer. Puis elles femblent avoir un mouvement contraire à celuy qu'elles avoient auparavant, & on les voit baiffer peu à peu de la même quantité pendant autant de temps qu'elles en ont employé pour monter. Ce dernier mouvement de la Mer fe nomme *le Reflux*, pendant lequel les Eaux des Rivieres reprennent leurs cours ordinaire, fuivant la pente de leur lit; de telle forte neanmoins qu'à la fin du Reflux la Mer paroît encore dans un état neutre, puis elle hauffe comme elle a déja fait.

Ainfi la Mer paroît haute & baffe deux fois dans 24. heures, & elle paroîtroit toûjours telle à la même heure, n'eftoit que ce petit repos qui fe trouve entre le Flux & le Reflux, l'en empêche, en faifant par exemple que fi la Mer commence à monter aujourd'huy à Midy precifement à un certain port, ce ne fera pas demain à Midy qu'on la verra monter à ce même port, mais environ 48. minutes d'heure plus tard; & parce qu'il s'en faut toûjours cette quantité de temps que la Lune n'arrive à tel jour qu'on voudra dans nôtre Meridien à la même heure à laquelle elle y eftoit arrivée le jour d'auparavant; cela fait qu'aux endroits où l'on obferve qu'en la nouvelle & pleine Lune la Mer eft haute à une certaine heure; on remarque auffi qu'elle eft baffe à la même heure au premier & au dernier quartier de la Lune.

C'eft fur ce principe que font fondées les Tables qu'on fait du paffage de la Lune par le Meridien pour connoître les Marées; car on confidere l'heure & la minute de tous ces paffages comme eftant le vray temps du retardement des Marées pour chaque jour depuis la nouvelle Lune: Ainfi que les paffages de la Lune par le Meridien depuis la pleine Lune juf-

qu'à la nouvelle ſuivante, ſont le vray temps du retardement des Marées chaque jour depuis la pleine Lune. Si bien que ſçachant à quelle heure la Marée eſt à ſa plus grande hauteur dans un port le jour de la nouvelle ou pleine Lune, il eſt facile de ſçavoir quelques jours aprés l'heure qu'elle ſera encore à ſa plus grande hauteur dans le même port.

On obſerve encore un autre accord entre la Mer & la Lune qui eſt, que bien que la Mer croiſſe tous les jours, ce n'eſt pas de la même quantité, mais ſa creuë eſt d'autant plus grande ſur nos côtes que le jour qu'elle arrive ſe rencontre plus prés de la nouvelle ou pleine Lune, & elle eſt d'autant plus petite que ce jour approche des quadratures.

Enfin la Mer croît beaucoup plus ſenſiblement aux nouvelles & pleines Lunes qui arrivent environ les Equinoxes, que dans les nouvelles & pleines Lunes qui arrivent aux Solſtices, avec cette circonſtance pourtant qu'en cette ſaiſon-là les plus grandes Marées n'arrivent pas preciſement les jours de la nouvelle ou pleine Lune, mais deux ou trois jours aprés: comme nous l'avons remarqué par des Obſervations tres-exactes faites à Breſt par Monſieur Coubard, Profeſſeur Royal d'Hydrographie audit port.

Ces Obſervations ayant eſté faites pluſieurs jours avant & pluſieurs jours aprés les nouvelles & pleines Lunes qui ont immediatement precedé & ſuivy les deux Equinoxes de cette année 1689. il a remarqué que la hauteur des Marées croît toûjours juſqu'à un, deux, ou trois jours aprés les nouvelles & pleines Lunes.

Monſieur de Mauvaiſon Mathematicien a obſervé la même choſe à ſaint Mâlo à la nouvelle & pleine Lune avant & aprés l'Equinoxe du Printemps de cette même année. J'ay dit un, deux, ou trois jours aprés, parce que ſi les Vents ne s'y oppoſent, ou n'y contribuënt, c'eſt communement le ſecond jour aprés la nouvelle ou pleine Lune, que les Marées ſont les plus hautes.

On obſerve à peu prés la même choſe aux autres Côtes de l'Europe qui ſont ſur la Mer Oceane avec cette difference que le Flux y eſt d'autant plus grand, & qu'il y arrive d'autant plus tard que l'endroit eſt plus Septentrional.

La Mer Mediterranée ne paroit enfler qu'autour de Veniſe &

& environ les lieux qui sont au fond du Golfe de ce nom. On n'observe aux autres endroits de cette Mer qu'un simple mouvement des Eaux le long des côtes.

La Mer Baltique, le Pont Euxin, & la Mer Morte de l'Asie, n'ont aucun Flux & Reflux; on observe seulement certain mouvement des Eaux dans l'Archipel, mais sans aucune regle ni mesure. Et quant à ce qui se passe dans les autres Mers, les Relations que nous en avons sont si imparfaites, qu'il n'y a pas lieu de s'y fier beaucoup.

CHAPITRE XX.

Contenant quelques Hypotheses qui ont esté faites pour expliquer le Flux & le Reflux de la Mer.

IL y a peu de sujets sur lesquels les Philosophes se soient plus exercez que sur le Flux & le Reflux de la Mer. Timplerus * rapporte touchant l'explication de ce Phenomene dix opinions differentes dont nous ne parlerons point, parce qu'elles n'ont rien de vray-semblable : nous ferons seulement mention de trois autres qui paroissent mieux fondées, dont la 1. est de Galilée : la 2. du P. Kirker; & la 3 d'un Philosophe Moderne qui n'a pas encore publié son sentiment.

* Dans la 1. Part. de son 3. Livre de Phys.

Galilée * tâche d'abord de prouver que si la Terre estoit immobile il n'y auroit aucun Flux ni Reflux, il assure ensuite que le mouvement des parties de la Terre estant inégal à cause qu'il est composé du mouvement annuel & du mouvement journalier dont l'un empêche l'uniformité de l'autre, cela fait qu'on peut justement comparer l'Eau de la Mer à celle qui seroit dans un Vaisseau qu'on mouvroit inégalement, c'est à dire, que comme cette Eau se porteroit tantôt d'un côté du Vaisseau & tantôt de l'autre, mais de telle sorte que quand elle se hausseroit en l'extremité vers laquelle elle se porteroit, elle se baisseroit en l'autre; de même la Mer à cause de l'irregularité du mouvement de la Terre se panche tantôt vers l'Orient & tantôt vers l'Occident, & cause par ce moyen le Flux & le Reflux dont il s'agit.

* Dans son 4. Dialogue du Systeme du Monde.

1. *Premiere Hypothese.*

2. *Seconde Hypothese.* Le P. Kirker pour expliquer le Flux & le Reflux de la Mer établit plusieurs principes. Le 1. est, que le Soleil par son mouvement annuel entraine la Mer du Midy au Septentrion, & du Septentrion au Midy. Le 2. que la Lune cause le mouvement de la Mer, par lequel elle monte & descend deux fois dans l'espace de 24. heures, & par lequel elle croît plus dans les nouvelles & pleines Lunes que dans les quadratures. Le 3. principe est, que le Soleil par sa chaleur excessive attire la Mer, & que la Lune par sa tiedeur la dilate, ce qui fait que les Eaux se repandent de tous côtez. Le 4. & dernier principe est, que la Lune est toûjours dans une même disposition à l'égard de la Mer : en telle sorte que si l'on n'observe pas par toute la Mer un même mouvement des Eaux, il ne faut pas attribuer ce defaut à la Lune, mais à la disposition des Côtes, des Isles, des fonds de la Mer, des détroits, des débordemens des Rivieres, & d'autres choses semblables qui retardent les effets de la Lune.

3. *Troisiéme Hypothese.* L'Auteur de la troisiéme Hypothese, veut que le Flux & le Reflux ne soit autre chose qu'une modification du mouvement de la Mer d'Orient en Occident, laquelle depend de ce que ce mouvement est beaucoup augmenté par la presence du Soleil, qui éclairant en même-temps la moitié de la Terre, pousse par ses Rayons les Eaux de la Mer qui sont exposées à son action; ce qui se fait de telle sorte que quand les Eaux qui ont esté poussées pendant six heures, rencontrent les Côtes de l'Amerique, elles sont contraintes de se reflechir pendant six autres heures des Côtes de l'Amerique vers les Côtes de l'Afrique & de l'Europe : ce qui produit le Flux & le Reflux de la Mer.

Quant à la diverse grandeur des Marées, cet Auteur l'attribuë à la lumiere de la Lune, assûrant que quand la Lune est nouvelle ou pleine, ses Rayons conspirent avec ceux du Soleil pour pousser les Eaux, & que quand elle est dans les quadratures, ses Rayons font un effet tout contraire.

4. *Defauts de la 1. Hypothese.* Ces trois Hypotheses, quelque simples qu'elles paroissent, ne sont pas assez conformes aux Loix de la Nature pour estre admises : car pour commencer par celle de Galilée, il faut remarquer que cet Auteur reconnoit luy-même que le mouvement de toute la Terre, & celuy de chaque partie seroit uni-

forme, si la Terre & ses parties n'avoient qu'un seul mouvement, soit que ce fût le mouvement annuel ou le mouvement journalier. Mais qui ne voit que le mouvement annuel estant commun, il ne peut apporter aucun changement au mouvement journalier ; & partant que c'est sans fondement que Galilée assûre que la Terre & ses parties se meuvent irregulierement.

Il faut ajoûter que quand elles se mouvroient ainsi, cette irregularité ne causeroit pas un mouvement à la Mer des Tropiques vers les Poles, mais seulement un mouvement de l'Orient vers l'Occident, & de l'Occident vers l'Orient, tel qu'on l'observe dans la Mer Mediterranée qui est la seule Mer que Galilée a considerée en faisant son Hypothese, comme il paroît par son 4. Dialogue.

5. Défauts de la seconde.

Quant au Pere Kirker, nous demeurons bien d'accord avec luy du premier & du second principe sur lesquels il fonde sa supposition, mais nous ne pouvons admettre le 3. ni le 4. Car nous ne sçaurions comprendre comment la tiedeur de la Lune peut dilater les Eaux de la Mer, ni comment la Lune peut garder toûjours la même disposition à l'égard de ces Eaux, puis qu'elle change tous les jours de situation à l'égard de la Mer, & qu'elle n'a jamais deux jours de suite la même quantité de lumiere.

6. Défauts de la troisiéme.

La troisiéme Hypothese suppose que les Rayons du Soleil sont assez forts, non pas pour mouvoir la Mer s'ils agissoient seuls, & si elle estoit absolument en repos, mais pour augmenter beaucoup son mouvement lors qu'elle est déja müe ; mais cela est avancé sans fondement ; car il est certain qu'un Corps qui pourroit augmenter beaucoup le mouvement d'un autre Corps, pourroit aussi faire mouvoir ce Corps s'il estoit en repos.

Et il n'importe de dire que le Soleil retient les Eaux du Danube, & que c'est par cette raison que les Moulins qui sont sur ce Fleuve, ne vont pas aussi vîte le jour que la nuit ; car tous les Physiciens sçavent que cet effet ne depend pas de ce que le Soleil par ses Rayons retient les Eaux du Danube durant le jour, mais de ce qu'il ne les rarefie pas pendant la nuit, ce qui fait qu'elles sont plus pesantes, & par consequent plus propres à faire aller les Moulins.

Il faut ajoûter que quand on auroit prouvé que les Rayons du Soleil ont assez de force pour mouvoir les Eaux de la Mer, il resteroit encore à faire voir pourquoy ils ne les meuvent

pas chaque jour precisement à la même heure, & pourquoy les Marées retardent d'un jour à l'autre de 48. minutes. Il seroit même inutile de recourir à la Lune pour cela : car outre que les Rayons de la Lune n'ont aucun rapport avec ce retardement precis des Marées, ils ne sçauroient même empêcher que ceux du Soleil n'agissent sur la Mer, parce que s'ils l'empêchoient, ce seroit particulierement lors que la Lune approche de la plenitude, dautant que c'est pour lors que ses Rayons sont le plus opposez à ceux du Soleil, cependant l'experience fait voir que les Marées sont plus hautes lors que la Lune approche de l'opposition que lors qu'elle est dans les quadratures; ce qui ne peut s'accorder avec cette Hypothese.

CHAPITRE XXI.

Contenant une quatriéme Hypothese du Flux & Reflux de la Mer, plus vray-semblable que les trois precedentes.

1. Qu'il seroit inutile de chercher ailleurs la cause du Flux & Reflux de la Mer, que dans la construction de l'Univers.

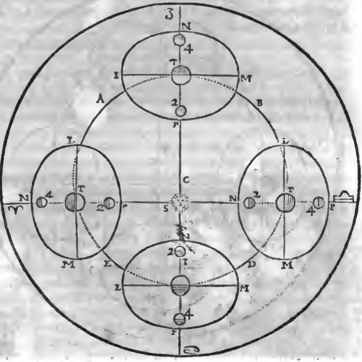
COMME il seroit inutile de chercher ailleurs les Causes des mouvemens d'une Montre que dans la force de son ressort & dans l'arrangement de ses roües, il seroit inutile aussi de chercher ailleurs les causes du Flux & Reflux de la Mer, que dans la construction generale de l'Univers & dans la disposition particuliere de la Masse Elementaire.

2. Description d'une Figure propre à faire entendre les Causes du Flux & Reflux de la Mer.

Pour cet effet, jettons les yeux sur cette Figure, dans laquelle soit ♈ ♋ ♎ ♑, le Tourbillon du Soleil. A B D E, l'Orbe annuel de la Terre concentrique au Tourbillon du Soleil. S, le Soleil Excentrique à ces deux Cercles, & soit son Excentricité la Ligne S C. L M N P, la Masse Elementaire de Figure Elliptique. Le grand Diametre de l'Ellipse L M, & le petit N P; 2, 4 la Lune dans le petit Diametre lors qu'elle est conjointe ou opposée au Soleil. T, la Terre au centre de la Masse Elementaire : soit enfin ♈ ♎ les Equinoxes, & ♑ ♋ les Solstices.

Cela estant posé, il est évident que quand la Lune se rencontre dans la Ligne N P, elle est conjointe ou opposée au Soleil, conjointe en 2 & opposée en 4, & pour lors la Matiere Celeste qui se meut circulairement autour de la Terre, doit

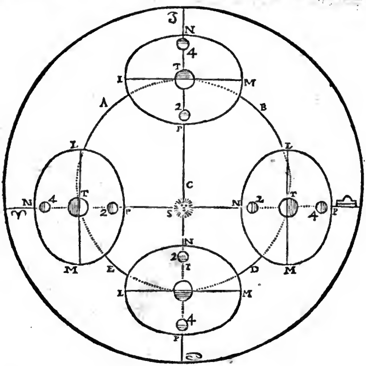
couler plus vîte entre la Lune & la partie de la Terre, sur laquelle la Lune répond, que dans aucun autre endroit de l'Ellipse, parce que c'est-là le chemin le plus étroit par lequel elle puisse passer : & parce qu'un Corps qui se meut, fait d'autant plus d'impression sur un autre, qu'il a plus de vitesse. Il faut de necessité que l'Air & la Matiere Celeste qui circulent autour de la Terre, la compriment plus dans l'endroit qui correspond sous la Lune, qu'elle n'est comprimée dans tout autre lieu.



Et comme il n'y a rien qui retienne la Terre où elle est, que l'inégalité des pressions de l'Air & de la Matiere Celeste qui l'environnent, on ne sçauroit concevoir que l'endroit de la Terre qui correspond sous la Lune, lors qu'elle est en 2, soit plus pressé que les autres, qu'on ne conçoive en même-temps

que cette inégalité de pressions doit faire reculer la Terre de 2 vers 4; on conçoit même que la Terre doit reculer ainsi, jusqu'à ce que la partie de sa surface qui répond sous le Point 4, se trouve autant pressée par l'Air, contre lequel elle va heurter, que la partie de la Terre qui luy est opposée, & qui répond sous la Lune, est pressée par l'Air qui va heurter contre elle.

C'est donc une chose assurée que l'Air agit sur les parties de la Terre qui répondent sous la Lune, comme s'il estoit là



plus pesant qu'ailleurs; d'où il s'ensuit que s'il y a quelque grande Mer dans ces endroits, la compression extraordinaire de l'Air doit imprimer à ses Eaux un mouvement considerable d'Orient en Occident, & du parallele sur lequel la Lune se rencontre vers les Poles.

Or nous avons la Mer Oceane qui couvre une grande partie

de la Terre, & qui s'étend depuis les Terres Australes jusques prés des Poles ; il faut donc que les Eaux de cette Mer prennent leur cours de l'Orient vers l'Occident, & du Parallele opposé à la Lune vers les Poles ; mais de telle sorte neanmoins que ce dernier mouvement doit estre le seul sensible à nostre égard, parce que les Flots qui tendent vers l'Occident, rencontrant les Côtes de l'Amerique qui s'opposent à leurs cours, sont contraints de se reflechir, & suivant la direction de ces Côtes de tendre partie vers un Pole & partie vers l'autre.

3. Pourquoy les Eaux de la Mer Atlantique sont chassées du Parallele que la Lune parcourt vers les Poles.

Ce qui arrive lors que la Lune est dans le petit Diametre N P, doit arriver aussi lors qu'elle se trouve dans le grand Diametre L M, avec cette seule difference que le mouvement des Eaux doit estre alors plus petit à mesure que le Diametre de l'Ellipse dans lequel la Lune se rencontre, est plus grand.

Et il n'importe de dire que l'Air & la Matiere Celeste se meuvent plus lentement dans le grand Diametre lors même que la Lune en occupe une partie, qu'ils ne se meuvent dans le petit lorsque la Lune en est dehors ; car il suffit que le passage de l'Air & de la Matiere Celeste soit plus retreci dans le grand Diametre lorsque la Lune s'y rencontre, qu'il ne l'est lorsqu'elle ne s'y rencontre pas, pour faire que les Eaux qui repondent sous ce Diametre soient chassées vers les Poles, & causent par ce moyen le Flux & Reflux.

4. Objection & Réponse.

Il est même aisé de prevoir que si la Terre & la Lune estoient immobiles, les Eaux qui ont esté poussées vers les Poles n'en reviendroient plus, parce qu'elles y seroient retenuës par la même cause qui les y a poussées : mais comme la Terre & la Lune sont dans un perpetuel mouvement, il faut de necessité que les Eaux qui ont esté poussées du parallele qui est au dessous de la Lune vers les Poles, reviennent ensuite par leur propre poids des Poles vers l'autre parallele, au dessus duquel la Lune se rencontre pour lors, lorsque les endroits d'où elles ont esté chassées ne repondent plus sous la Lune.

5. Pourquoy les Eaux qui ont esté poussées ver les Poles reviennent vers le Parallele au dessus duquel la Lune se meut.

De plus, comme l'endroit de la Mer d'où les Eaux peuvent estre chassées vers nos Côtes, est cette grande partie de l'Ocean qui est entre l'Afrique & l'Amerique, laquelle est justement située sous nôtre Meridien, nous devrions avoir Flux & Reflux toutes les fois que la Lune se rencontreroit dans ce Cercle, si la Courbure des Côtes Maritimes ne s'y opposoit, au

6. Pourquoy nous avons le Flux de la Mer toutes les fois que la Lune passe par un Meridien determiné.

lieu que cela arrive quand la Lune se rencontre precisément dans un autre Meridien, qui est en quelques endroits Oriental, & en d'autres Occidental à celuy du lieu, & parce qu'elle s'y trouve deux fois en 24. heures, sçavoir une fois au dessus de l'Horizon, & une fois au dessous, c'est une necessité que nous voyons chaque jour sur nos côtes deux Flux & Reflux.

7. Pourquoy la Lune cause toûjours un Flux & Reflux.

Ce que je dis de nos côtes se doit entendre par proportion de toutes les autres, c'est à dire qu'on y voit le Flux & le Reflux deux fois en 24. heures, avec cette difference seulement que le Flux & le Reflux n'arrive pas par tout en même temps; car il faut penser que la Lune estant continuellement transportée, fait un Flux & Reflux perpetuel qui paroît tantôt en un endroit & tantôt en l'autre, par la même raison que le Soleil par son mouvement journalier fait un Midy continuel qui paroît successivement en divers lieux.

8. Pourquoy le Flux & Reflux n'arrive pas toûjours à la même heure au même Port.

Si la Lune n'avoit pas le mouvement qu'elle a d'Occident en Orient, le Flux & le Reflux arriveroient tous les jours à la même heure; mais parce que cette Planete avance par jour d'environ 13. degrez vers l'Orient, il faut que quand la Terre a fait son tour, elle fasse encore 13. degrez pour ramener la Mer Ethiopique sous la Lune; ce qui est cause que le Flux de la Mer doit arriver 48. minutes d'heure plus tard en un jour qu'en l'autre, & par consequent qu'il y a 24. minutes de difference d'un Flux à l'autre, comme l'experience le confirme.

C'est cette difference qui fait que si la Lune estant nouvelle la Mer est haute à un certain port à huit heures du matin, & basse à deux heures du soir; la Lune estant aux quadratures la Mer sera haute à deux heures du soir à ce même port, & basse à huit heures du matin. Ce qui arrivera toûjours ainsi dans chaque nouvelle & pleine Lune, & dans chaque quadrature.

9. Pourquoy il arrive plus tard aux Côtes Septentrionales qu'aux Côtes Meridionales.

Il est encore évident que le Flux d'un même jour doit arriver plus tard aux côtes qui sont plus Septentrionales qu'à celles qui le sont moins, à cause que les Eaux se mouvant du Midy au Septentrion, les côtes les plus proches se doivent ressentir de leur crûë plûtôt que les plus éloignées. Il faut ajoûter que comme les Eaux qui se rencontrent le long des côtes qui approchent de la Zone Torride, peuvent glisser plus loin vers les Poles,

&

& qu'elles ne peuvent estre arrétées que vers les côtes Septentrionales ; il est necessaire que le Flux de la Mer soit d'autant plus sensible qu'il se fait dans un endroit plus éloigné de l'Equateur, pourveu toutefois que la distance n'en soit pas trop grande ; car si elle l'est, le Flux devient insensible ; c'est par cette raison qu'il n'en paroit presqu'aucun au delà de l'Ecosse vers la Norvege & vers le Groëtland.

10. Objection avec la reponse.

On dira peut-estre que comme la Mer Ethiopique qui est la seule dont les Eaux peuvent estre chassées vers nos côtes, n'a qu'environ 60. degrez de largeur, la Terre par son mouvement circulaire la doit faire passer sous la Lune dans quatre heures, & par consequent que le Flux ne doit durer qu'autant de temps ; ce qui ne s'accorde pas avec l'experience qui fait voir que la Mer se meut de l'Equateur vers les Poles durant l'espace de plus de cinq heures ; je reponds que le Flux ne dureroit pas plus de temps que la Mer Ethiopique est à passer sous la Lune si cette Planete estoit immobile, mais parce qu'elle se meut toûjours du même sens que la Terre, cela fait qu'elle répond plus long-temps sur la Mer Ethiopique. Il faut ajoûter que le Flux doit durer plus long-temps que ne dure le passage de la Mer Ethiopique sous la Lune, parce que les Eaux ont esté chassées avec tant d'impetuosité vers les Poles qu'elles retiennent la détermination de leur mouvement quelque temps aprés que la Mer a cessé de repondre sous la Lune ; ce qui fait que la durée du Flux est plus grande.

11. Autre objection avec la Reponse.

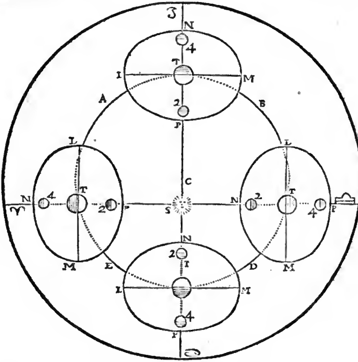
On dira encore que les Eaux dans l'espace de six heures, qui est le temps de la durée du Flux, ne peuvent aller des Tropiques jusques aux Poles, d'où l'on conclura que la crüe de la Mer vers les parties Septentrionales ne peut estre un effet du pressement de la Lune entre les Tropiques. Nous repondons encore que pour faire enfler la Mer vers le Septentrion, il n'est pas necessaire que les Eaux d'entre les Tropiques aillent jusqu'aux Poles, mais qu'il suffit qu'elles chassent celles qui sont le plus proches, que celles-cy en chassent d'autres, & ainsi jusqu'aux dernieres, ce qui se peut faire dans moins de six heures à cause de la continuité de l'Eau de la Mer.

12. Comment se fait le Re-

De plus, parce que les Eaux qui sont poussées d'entre les Tropiques vers les Poles, reviennent ensuite des Poles vers les Tro-

flux aux Côtes, & dans le Lit des Rivieres, quelle difference il y a, & quelle en est la cause.

piques par leur propre pesanteur, & que celle-cy est à peu prés aussi agissante que la presence de la Lune, les Eaux doivent être environ autant de temps à aller des Tropiques vers les Poles, qu'à revenir des Poles vers les Tropiques; d'où il s'ensuit que les durées du Flux & du Reflux doivent estre à peu prés égales sur les Côtes, je dis sur les *Côtes*; car dans le lit des Rivieres la Mer ne monte que pendant cinq heures, & en employe sept à descendre.



13. *Pourquoy dans les conjonctions & oppositions de la Lune les Marées sont plus hautes*

Au reste, comme le Diametre de la Lune est une partie plus considerable du Diametre de la Masse Elementaire N P, dans lequel elle se trouve lors qu'elle est nouvelle ou pleine, qu'elle ne l'est du Diametre L M, dans lequel elle est, lors qu'elle se trouve aux quadratures, il faut aussi que les Marées soient plus grandes dans les conjonctions & dans les oppositions que

dans les quadratures, à proportion que la Lune resserre plus le chemin de la Matiere Celeste, lors qu'elle est dans le Diametre N P, qu'elle ne le resserre, lors qu'elle est dans le Diametre L M, ce que l'experience confirme.

que dans les quadratures.

On dira peut-estre que les Marées ne doivent pas estre plus grandes dans les conjonctions & dans les oppositions que dans les quadratures, parce que la Lune n'est pas toûjours plus proche de la Terre lors qu'elle est conjointe ou opposée, que lors qu'elle est en quartier, comme il a esté prouvé cy-devant; * mais on quittera bien-tôt cette opinion, si l'on considere que ce n'est pas precisément de ce que la Lune est plus proche de la Terre que dépendent les plus grandes marées, mais de ce que dans les conjonctions & oppositions la Lune se rencontre toûjours dans le plus petit Diametre de l'Ellipse, dans lequel, où qu'elle puisse estre, plus prés ou plus loin de la Terre, elle resserre toûjours plus le passage de l'Air & de la Matiere Celeste qu'elle ne le resserre, lors qu'elle se trouve dans le plus grand Diametre de l'Ellipse.

14. Objection avec la Reponse.

* Livre 3. Chap. 9. Art. 5.

Quant à ce que les plus grandes Marées arrivent aux pleines & nouvelles Lunes des Equinoxes, cela dépend vray-semblablement de ce que le Tourbillon du Soleil presse alors plus directement la Masse Elementaire qu'il ne la presse dans toutes les autres Saisons. En effet, lors que la Terre se trouve au commencement du Belier & de la Balance, comme son Axe est tellement situé qu'il n'incline ni ne décline du Soleil, le plan de l'Ecliptique repond directement à l'Equateur terrestre, & parce que le Tourbillon du Soleil agit plus fort par ce plan que par toutes ses autres parties, il est necessaire aussi que l'Equateur terrestre soit plus comprimé dans les Equinoxes que pendant toutes les autres Saisons de l'année, à raison dequoy la Ligne des conjonctions & des oppositions estant plus courte, il faut de necessité que quand la Lune s'y rencontre, elle cause les plus grandes Marées.

15. Pourquoy les plus grandes Marées arrivent environ les pleines & nouvelles Lunes des Equinoxes.

Il est même visible que dans les Equinoxes, lors que la Terre est entre le Soleil & les Signes du Belier & de la Balance, les hautes Marées des conjonctions & des oppositions ne doivent pas arriver le même jour que la Lune est nouvelle & pleine, mais quelque temps aprés; dont la raison est qu'elles ne dépendent pas seulement de ce que la Lune se trouve dans le plus court

16. Pourquoy elles arrivent d'ordinaire trois jours aprés les nouvelles & pleines Lunes.

Diametre de la Masse Elementaire, mais encore de la disposition que les Eaux de la Mer ont à se mouvoir, laquelle estant d'autant plus grande qu'elles ont esté plus fortement müës les jours precedens, ce n'est pas merveille, si les Marées croissent encore environ deux jours aprés que la Mer a reçû la plus forte impulsion de la Lune.

Si l'on ajoûte à ce que nous venons de dire du Flux & Reflux de la Mer, que les vents peuvent concourir ou estre contraires au mouvement des Eaux, & que les Côtes, selon qu'elles sont diversement situées, le peuvent déterminer diversement, nous aurons une explication assez exacte de toutes les particularitez du Flux & Reflux qu'on observe sur nos Côtes.

Et pour prevoir ce qui doit arriver ailleurs, il faut considerer que le mouvement des Eaux de la Mer dépendant immediatement de ce qu'il y a des endroits où elles sont pressées, & d'autres où elles ne le sont pas, s'il y a quelque part des Eaux qui n'ayent que peu d'étenduë, & qui soient toutes couvertes par le Corps de la Lune, elles seront si également pressées par tout qu'elles ne pourront ceder par aucun endroit, d'où vient que les Rivieres, les Bayes & les Lacs qui sont entre les Tropiques, ne peuvent avoir aucun Flux ni Reflux.

Quant aux Lacs & aux Rivieres qui sont hors du Tropique, ils n'en doivent pas non plus avoir, non pas mêmes les Mers qui sont assez grandes, pourvû qu'elles n'ayent aucune communication avec l'Ocean, ou si elles en ont, que le passage des Eaux soit fort étroit ou fort détourné. Ainsi, nous sçavons que la Mer-Morte dans l'Asie & le Pont-Euxin dans l'Europe n'ont point de Flux ni de Reflux, parce qu'ils n'ont aucune communication avec l'Ocean, & même la Mer Baltique n'en a pas, parce que bien qu'elle soit unie avec luy, le détroit de Sond par lequel se fait cette communication, est si détourné de la Ligne droite que tendent à décrire les Eaux qui sont chassées d'entre les Tropiques vers les Poles, qu'elles n'y peuvent entrer en assez grande quantité dans l'espace de six heures pour y faire une crüë sensible.

La Mer Mediterranée qui est hors des Tropiques a une communication assez sensible avec la Mer Oceane par le détroit de Gibraltar, mais parce que ce passage n'est que de cinq lieuës ou environ, ce qui peut entrer d'Eau pendant six

heures que la Mer croît aux Côtes d'Andalousie, n'est gueres considerable, eu égard à la profondeur de cette Mer. Il faut ajoûter que les Eaux ne sont pas plûtôt entrées par le détroit qu'elles trouvent une Mer qui s'élargit, & dont les Côtes sont tellement disposées qu'elles ne peuvent que glisser le long des Terres. D'où vient qu'on ne doit remarquer dans la Mer Mediterranée qu'un simple mouvement des Eaux sans aucune enflure sensible, comme l'experience le fait voir.

17. D'où vient le Flux & Reflux qui paroît au Golfe de Venise.

Il faut pourtant excepter le Golfe de Venise, car comme les Eaux qui y sont reflechies par les côtes de la Morée parviennent bientôt au bout, c'est une necessité que les premieres estant soûtenuës par les dernieres, elles fassent croitre cette Mer d'une maniere assez sensible comme l'experience l'enseigne.

18. D'où viennent les Courants qu'on observe dans l'Archipel.

Pour l'Archipel, il est si éloigné du Détroit de Gibraltar, & avec cela si interrompu par les Isles qui le coupent, qu'il ne peut recevoir une quantité d'Eaux assez considerable pour faire croitre sensiblement les siennes, d'où il s'ensuit qu'on n'y doit pas remarquer un Flux & Reflux, comme au Golfe de Venise. Il est vray qu'on y observe des Courants d'Eau qui se portent sans aucune regle, tantôt vers le Midy, & tantôt vers le Septentrion. Or il y a lieu de croire que ce qui fait que ces Courants se portent vers le Midy, est que la Mer majeure qui n'a pas beaucoup d'étenduë, reçoit continuellement les Eaux de plusieurs grands Fleuves, entre lesquels est le Danube, dont elle se décharge par l'Archipel dans la Mer Mediterranée; & ce qui cause les Courants qui se portent vers le Septentrion, est que le vent de Sud souffle quelquefois si impetueusement, qu'il soûtient les Eaux jusqu'à ce que le poids de celles qui ont esté retenuës, leur fasse reprendre leur cours ordinaire; d'où vient que les Eaux de l'Archipel paroissent avoir un Flux & Reflux fort irregulier qui ne dépendant point de la cause generale, n'a rien de commun avec le Flux & Reflux qu'on observe dans les autres Mers.

Au reste, quoyque nous ayons dit cy-dessus, que la Lune se rencontrant dans N P, petit diametre de la Masse Elementaire, elle est conjointe ou opposée au Soleil, nous n'avons pas pretendu que cela arrive toûjours ainsi, estant tres-certain que ce n'est en rigueur Geometrique que lorsque la Terre est dans son Aphelie & dans son Perihelie: mais la difference

qui s'y trouve au temps des Equinoxes est si peu considerable, qu'elle n'est d'aucune consequence en Physique ; car la Terre estant en ♎, la Lune passe par le petit Diametre de l'Ellipse avant d'estre conjointe ou opposée au Soleil ; & quand la Terre est en ♈, la Lune est en conjonction, ou en opposition avant que de passer par le petit Diametre de son Ellipse, ce qui provient de ce que la matiere du premier & second Element dans laquelle nage la Masse Elementaire, se mouvant circulairement autour du point c, centre de l'Orbe Annuel de la Terre, la Masse Elementaire est toûjours plus comprimée dans les points par où passeroit la ligne tirée du point c, au centre de la Terre, prolongée au delà de ladite Masse Elementaire. Or comme cela ne fait appercevoir aucune difference dans le Flux & le Reflux de la Mer, nous avons eu raison de le negliger.

CHAPITRE XXII.

Contenant quelques difficultez qu'on trouve dans l'explication precedente du Flux & Reflux de la Mer.

On fait plusieurs objections, contre l'explication du Flux & Reflux de la Mer qui vient d'estre proposée. Voicy les principales.

1. *1. Objection.* On objecte premierement, que si la Lune chassoit les Eaux d'entre les Tropiques vers les Poles, il s'ensuivroit que quand la Lune seroit dans le Meridien, la Mer seroit basse dans l'endroit qui luy repondroit, & haute vers les Poles ; ce qui n'arrive pas, l'experience fait voir au contraire que la Mer croît toûjours quand la Lune s'approche du Meridien, & qu'elle decroît lors qu'elle s'en éloigne.

2. *2. Objection.* On dit secondement, que la Lune estant dans le petit diametre de la Masse élementaire, ne fait pas que la matiere celeste y coule plus vîte qu'elle ne faisoit, parce que ce chemin estant toûjours également large, il n'importe que ce soit la Lune, ou un volume égal de matiere celeste qui en occupe une partie, pour faire que toute la matiere qui se trouve dans ce petit diametre se meuve également vite.

On objecte en troisiéme lieu, que la matiere celeste qui suit la Lune, & qui tend d'aller un peu plus vîte qu'elle d'Occident en Orient, ne coule pas seulement par dessous la Lune, mais encore par dessus, & par les côtez, ce qui est cause que la partie de Mer sur laquelle la Lune repond, n'est pas plus pressée que les autres.

3. *3. Objection.*

Nous repondons à la premiere difficulté, qu'il est vray que la Lune estant dans le Meridien, la Mer doit estre basse precisement dans l'endroit qui luy repond, mais il ne s'ensuit pas delà qu'elle doive estre haute sous les Poles, il suffit qu'elle le soit entre les Tropiques & les Poles, ce qui arrive en effet; car nous voyons par experience, que la Mer croît depuis environ les Tropiques, jusqu'à l'extremité Septentrionale de l'Angleterre, & que delà vers les Poles elle ne croît plus; d'où vient que dans l'Ocean Septentrional depuis environ la latitude de 65. degrez jusques aux Poles, on n'observe aucun Flux ni Reflux.

4. *Reponse à la 1. Objection.*

Nous repondons à la seconde, en demeurant d'accord que la presence de la Lune dans le petit diametre NP ne feroit pas que la matiere celeste y coulât plus promptement, si la Lune se mouvoit precisement aussi vîte que la matiere celeste; mais comme elle va quelque peu plus lentement, nous croyons que c'est une necessité que la matiere celeste augmente en vitesse à proportion que le chemin par lequel elle passe diminuë en largeur.

5. *Reponse à la 2.*

Nous repondons à la troisiéme, qu'il est certain que la matiere celeste qui suit la Lune, & qui tend d'aller quelque peu plus vîte qu'elle d'Occident en Orient, ne coule pas toute par dessous la Lune, & qu'il y en a une partie qui coule par dessus, & par les côtez, mais que cela n'empêche pas que le chemin de cette matiere ne soit retreci d'une certaine quantité sous la Lune; ce qui suffit pour faire que la Mer soit plus pressée en cet endroit-là, qu'en tous les autres.

6. *Reponse à la 3.*

C'est donc une chose assûrée que la Mer monte lorsque la Lune s'approche du Meridien, & qu'elle descend lors qu'elle s'en éloigne; mais il reste encore à sçavoir si la Mer en montant tend vers quelque côté determiné de l'Horizon, comme de l'Orient vers l'Occident, ou des Tropiques vers les Poles, ce qui n'est pas si aisé à reconnoître que l'on pense,

7. *D'où vient la peine qu'on a de reconnoître de quel côté tend le Flux de la Mer.*

parce que les côtez & les lits des Rivieres dans lesquels le Flux est plus sensible que dans la haute Mer, s'étendent vers differens côtez les uns de l'Orient vers l'Occident comme la Mer Mediterranée, & les autres du Midy vers le Septentrion, comme le Golfe Arabique, &c.

* Varen. dans le 1. L. de sa Geographie generale, chap. 14 Prop. 10.

8. *Que le Flux de la Mer tend en même temps de l'Orient vers l'Occident, & des Tropiques vers les Poles.*

Il y a des Philosophes * qui croyent que le Flux ne tend que de l'Orient vers l'Occident; & nous tenons au contraire, que le Flux tend en même temps de l'Orient vers l'Occident, & des Tropiques vers les Poles, mais en telle sorte neanmoins qu'il y a certains lieux où l'un de ces mouvemens est plus grand & plus sensible que l'autre, ce qui dépend de la direction des côtes. Par exemple, dans la Mer Atlantique le Flux ne paroît aller que des Tropiques vers les Poles, à cause que les côtes de l'Amerique resistent à son mouvement d'Orient en Occident; au contraire, dans le Détroit de Magellan on ne voit qu'un mouvement de la Mer d'Orient en Occident, parce que les côtes resistent au mouvement des Tropiques vers les Poles, ce qu'il faut bien remarquer.

CHAPITRE XXIII.

De la nature & de l'origine des Nuës, & des Broüillards.

1. *Ce que sont les Broüillards, & comment ils se forment.*

COMME les vapeurs & les exhalaisons contribuent à produire les vents en se dilatant, elles servent aussi a composer les Nuës & les Broüillards en se condensant, & elles se condensent lors qu'elles ont communiqué leur mouvement, & que la matiere subtile n'a plus assez de force pour faire qu'elles s'étendent & se chassent les unes les autres; d'où il suit que toutes celles qui se rencontrent, se joignent ensemble & forment de petites gouttes d'eau qui sont exactement rondes au sens que leurs sections sont paralleles à la surface de la terre, mais qui ne le sont pas en tout autre sens, à cause qu'elles sont quelquefois si petites, que leur pesanteur ne peut diviser l'Air pour les faire descendre sans que cela les rende un peu plattes & moins épaisses en leur hauteur, qu'en leur largeur. Les vapeurs & les exhalaisons ainsi condensées, sont ce qu'on appelle *des Broüillards*.

Or

2. *Ce que c'est que la Bruïne, & comment elle se forme.*

Or cela posé, il est évident que la grosseur, ou la petitesse des gouttes des Broüillards dépend precisement de ce que les particules des vapeurs & des exhalaisons qui se joignent ensemble, sont plus proches ou plus éloignées, & plus ou moins abondantes; car il faut penser que chaque goutte n'est d'abord composée que de deux ou de trois vapeurs qui se sont rencontrées; mais qu'elle s'augmente ensuite par la jonction de plusieurs autres, jusqu'à ce qu'elles ne se peuvent plus rencontrer. Il peut arriver même que pendant qu'elles se soutiennent en l'air, il vient d'autres vapeurs se joindre à elles, & les grossir jusqu'à ce qu'enfin leur pesanteur les fait tomber en une pluye fort menuë, qu'on appelle *Bruïne*.

3. *Ce que c'est que la Gelée blanche, & comment elle est produite.*

Que si le froid est si grand que les vapeurs ne puissent estre ployées par la matiere subtile qui les environne, elles se convertissent alors en des parcelles de glace qui ont des figures differentes, selon le different état où le froid qui survient les rencontre; car par exemple, elles sont rondes lorsque le froid ne survient qu'aprés que les vapeurs ont esté reduites en gouttes, & elles sont plattes lorsque le froid qui survient est accompagné de quelque vent violent qui les pousse suivant sa direction. Si au contraire le froid survient avant que les vapeurs ayent esté reduites en gouttes, elles ne se joignent qu'en long, & ne composent par ce moyen que des filets de glace; mais si le froid survient entre ces deux Etats, (comme il arrive d'ordinaire) il gele les parties de la vapeur à mesure qu'elles se joignent ensemble, sans leur donner le loisir de s'unir assez étroitement pour former des gouttes, & ainsi il en fait de petits pelotons de glace qui sont tout blancs, à cause qu'ils sont composez de plusieurs petits filets qui ne laissent pas d'estre separez, & d'avoir chacun leurs superficies distinctes. Ce sont en general ces trois sortes de parcelles de glace qu'on appelle *Gelée blanche*.

4. *D'où vient que les particules de Gelée blanche sont veluës.*

Ces pelotons de gelée blanche sont comme velus & couverts de poil tout alentour, à cause qu'il y a plusieurs parties de vapeur qui ne pouvant se ployer aussi-tôt que les autres s'appliquent toutes droites contre eux & composent les petits poils qui les couvrent, lesquels selon que le froid vient plus lentement ou plus à coup, que la vapeur est plus épaisse ou plus rare, & que le vent souffle d'un côté plus que d'un

autre, sont plus courts, ou plus longs, plus gros, ou plus déliez, & de figure quarrée ou triangulaire, ronde, ou ovale, &c.

5. *Qu'il faut deux choses pour convertir les Vapeurs en Broüillards.*

Or il y a toûjours deux choses qui sont requises pour convertir les vapeurs en eau, ou en glace. La premiere est, que leurs parties soient assez proches pour se toucher; & la deuxiéme, qu'il y ait autour d'elles assez de froideur pour faire qu'en se touchant elles se joignent les unes aux autres : car ce n'est pas assez que leur froideur soit grande, si elles sont tellement éparses en l'Air qu'elles ne se touchent aucunement. Il ne suffit pas non plus qu'elles soient fort proches les unes des autres, si leur chaleur est assez forte pour les empêcher de se joindre. C'est pour cela qu'il ne se forme pas toûjours des Broüillards, ni en Hiver, quoyque l'Air soit assez froid, ni en Eté, quoyque les vapeurs soient assez abondantes, mais seulement lorsque le froid de l'Air, & l'abondance des vapeurs concourent ensemble, comme il arrive souvent le soir, ou la nuit, lors qu'un jour assez chaud a precedé, principalement au Printemps plus qu'aux autres saisons, même qu'en Automne, parce qu'il y a plus d'inégalité entre la chaleur du jour, & la froideur de la nuit, & plus aussi aux lieux marécageux, ou maritimes, que sur les Terres, à cause que l'Eau perdant plutôt sa chaleur que la Terre, y refroidit l'Air dans lequel se condensent les vapeurs que les Terres humides & chaudes y produisent en abondance.

Il n'y a point de lieux plus propres pour examiner l'élevation des vapeurs en l'air, que les païs montagneux; c'est là que l'on voit souvent, sur tout au Printemps, & durant l'Automne, des Montagnes environnées d'Air pur qui sont bientôt envelopées des Broüillards. Mais ce qu'il y a de plus surprenant, c'est que les vapeurs qui forment ces Broüillards sortent de ces Montagnes, tantôt par un endroit, tantôt par un autre, & quelquefois par plusieurs tout à la fois, comme par les ouvertures d'une cheminée, ou d'un four à chaux, avec cette circonstance encore que quand les vapeurs s'élevent promptement par dessus le sommet des Montagnes dont elles sont sorties, c'est une marque de pluye; au lieu que quand elles demeurent au dessous, c'est un présage de beau temps.

Les plus grands Broüillards se forment d'ordinaire aux lieux

où le cours de deux ou de plusieurs vents se termine ; car comme les vents entraînent vers ces lieux-là plusieurs vapeurs, elles ne peuvent manquer si l'Air qui est proche de la Terre est assez froid, de s'épaissir en des Broüillards dont les parties sont assez petites, parce que si elles estoient tant soit peu grosses, leur pesanteur les feroit descendre promptement sur la Terre ; ce qui feroit cause que nous ne dirions pas que ce fussent des Broüillards, mais de la pluye. C'est ainsi que se forment ces Brouillards qui couvrent quelquefois dans peu de temps une grande étenduë de païs pendant que l'air est fort calme.

6. *Où se forment les plus grands Broüillards.*

Ce qui vient d'estre dit de la nature des Broüillards, sert beaucoup à faire connoître celle des Nuës qui ne different gueres des Broüillards, qu'en ce qu'estant plus hautes, les vapeurs dont elles sont formées se trouvant dans des lieux plus froids, n'ont pas la force de se joindre assez étroitement ensemble pour composer de l'Eau ou de la Glace, mais seulement de se toucher de loin à loin pour composer un tout fort rare qu'on appelle de *la Nege*, dont la hauteur est plus ou moins grande selon que les vapeurs ont eu la force & le loisir de monter plus ou moins haut avant que d'estre assez condensées pour la composer. D'où vient qu'on voit souvent plusieurs Nuës les unes au dessus des autres, ce qui arrive principalement aux païs Montagneux, à cause que la chaleur qui y éleve les vapeurs, y agit plus inégalement qu'aux autres lieux. On peut donc dire que les *Nuës* ne sont autre chose *Que des vapeurs & des exhalaisons qui sont montées si haut, que la froideur de l'Air qui les environne ne leur permet de se toucher que de loin à loin, & qui composent un tout si rare & si spongieux, qu'il ne peut pas par sa pesanteur vaincre la resistance de l'Air qui s'oppose à sa descente.*

7. *En quoy les Nuës different des Broüillards.*

Il y a plusieurs choses qui empêchent communement que les Nuës ne descendent incontinent aprés qu'elles se sont formées. La premiere & principale est, que les parcelles de Glace, d'Eau, ou de Nege dont elles sont composées estant fort petites, & par consequent ayant beaucoup de superficie à raison de leur matiere, la resistance de l'Air qu'elles auroient à diviser si elles descendoient, peut aisement avoir plus de force pour les empêcher de descendre, que n'en a leur pesanteur pour les y contraindre. La seconde est que les Vents qui sont d'ordinaire plus forts prés de la Terre, qu'au haut

8. *Qu'est-ce qui les empêche de descendre.*

de l'Air, & qui par cette raiſon agiſſent plus de bas en haut, que de haut en bas, peuvent non ſeulement les ſoutenir, mais ſouvent auſſi les faire monter au deſſus de la region de l'Air où elles ſe trouvent.

9. D'où dépend leur figure & leur ſituation.

Quant à la forme ou figure des Nuës, elles doivent eſtre tantôt continuës, & tantôt diviſées en pelotons, ſelon l'abondance des vapeurs qui s'épaiſſiſſent, ou ſelon la diſpoſition ou la force des Vents qui les agitent: car ſi les vapeurs n'ont pas eſté abondantes, les Nuës ſeront moins épaiſſes; & parce que leur épaiſſeur ne ſçauroit eſtre par tout égale, à cauſe de l'inégalité avec laquelle les vapeurs s'élevent des Terres, il s'enſuit que les Vents qui ſoufflent par deſſus, ou par deſſous, & quelquefois par ces deux côtez enſemble, diſſipent les Nuës de telle ſorte, que cette diſſipation paroit premierement aux endroits où elles ſont moins épaiſſes; ce qui eſt cauſe que d'une ſeule Nuë qui couvroit preſque tout l'Horiſon, il s'en fait quelquefois pluſieurs autres qui ont diverſes figures, & qui ſont diverſement arrangées, ſelon qu'elles ont eu plus ou moins de force pour reſiſter aux Vents par certains endroits, que par d'autres.

10. Comment elles ſont diſſipées par le Vent.

Il arrive même ſouvent que les Nuës ſont entierement diſſipées, à cauſe que les Vents enlevent à la longue toutes les parties des vapeurs dont elles ſont formées; c'eſt ce que l'experience fait voir, car ſi l'on veut avoir la patience de regarder attentivement une des plus petites Nuës pendant trois ou quatre minutes ſeulement, on s'appercevra que ſa figure ſe change, & qu'enfin elle s'évanoüit ſans ſçavoir ce qu'elle eſt devenuë. Il faut ajoûter, que quand il n'y auroit aucun Vent, la ſeule agitation des particules de l'Air ſuffiroit pour diſſiper enfin les vapeurs dont les Nuës ſont compoſées.

11. Pourquoy elles ſe placent à differents étages.

Lorſque les vapeurs qui compoſent les Nuës ne montent pas bien haut ſans perdre leur mouvement, elles ne donnent pas aux exhalaiſons qui montent avec elles, le loiſir de s'en ſeparer, ce qui eſt cauſe qu'elles ſe trouvent mêlées enſemble; mais ſi les vapeurs ont la force de s'élever bien haut, alors la facilité qu'elles ont à ſe mouvoir, & à ſe détacher, leur fait prendre le deſſus; en ſorte qu'il ſe fait comme deux Nuës, dont la plus haute n'eſt compoſée que de vapeurs, & la plus baſſe que d'exhalaiſons; & s'il s'éleve enſuite d'autres vapeurs,

& d'autres exhalaisons, il se forme comme plusieurs lits de differentes Nuës, qui estant alternativement composées de vapeurs & d'exhalaisons, sont soutenuës en l'air par les raisons qui ont esté dites, d'où vient qu'on en voit souvent plusieurs au dessus les unes des autres, & même qui sont agitées par divers Vents; ce qui arrive neanmoins de telle sorte, que les plus hautes de ces Nuës ne peuvent quasi jamais estre composées de gouttes d'eau, mais seulement de parcelles de Nege; car il est certain que l'Air où elles sont est plus froid, ou du moins aussi froid que celuy qui est au sommet des hautes Montagnes, lequel neanmoins l'est assez, même au cœur de l'Eté, pour empêcher que les Neges ne s'y fondent.

Or cela posé, il est évident que les Nuës ne se forment gueres que dans la haute ou moyenne Region de l'Air, ni les Broüillards que dans la Basse; ce qui nous doit obliger de regarder les pluyes d'Hiver, non tant comme des suites de la dissolution des Nuës, que comme des effets de la forme des Broüillards.

CHAPITRE XXIV.

Comment les Nuës & les Broüillards tombent en Pluye, en Nege, ou en Grèle.

QUOYQU'UN Vent fort rapide puisse quelquefois emporter toutes les parties d'une Nuë & leur faire reprendre la forme de Vapeur qu'elles avoient perduë, ce n'est pas neanmoins par cette voye que les Nuës ont accoûtumé d'être dissipées; il y en a une autre plus commune qui est qu'elles sont condensées en telle sorte que l'Air ne les pouvant plus soûtenir, leur propre poids les fait descendre jusqu'à terre.

1. Comment la Nege qui compose les Nuës se condense.

Pour comprendre ensuite comment les Nuës sont condensées, il n'y a qu'à considerer que la chaleur qui a coûtume de rarefier la pluspart des Corps, condense d'ordinaire celuy de la Nege, dont les parties sont si separées, que la moindre agitation suffit pour les faire approcher les unes des autres. D'où vient que si l'Air qui est si proche de la Terre, lequel est toûjours plus chaud que celuy qui en est éloigné, vient à s'é-

lever jusqu'aux nuës, soit par l'effort de quelque Vent qui le transporte, soit par l'action de quelque nouvelle fermentation qui le fait enfler, il est necessaire qu'il condense la Nege dont les Nuës sont composées.

2. Comment les Nuës tombent en Nege, en Grele, ou en Pluye.

Et parce que la Nege est capable de divers degrez de condensation, si celuy qu'elle a est tel que l'Air ne puisse plus resister au poids des parties qui se detachent de la Nuë, bien qu'elles ne soient pas encore fonduës, elles retiennent le nom & la forme de Nege, laquelle demeure plus ou moins de temps à se fondre qu'elle est en plus grande ou en plus petite quantité, & que l'Air qui est proche de la Terre est plus chaud ou plus froid. Que si la Nege dont les Nuës sont composées se condense de telle sorte que ses parties se convertissent en Eau, alors elle tombe en Pluye; & enfin si aprés que la Nege est fonduë il survient quelque froid qui la gele derechef, elle se convertit en de petits Corps qu'on appelle *de la Grele*.

3. Qu'il y a differentes sortes de Grele.

Cette Grele peut estre de plusieurs sortes; car en premier lieu si le Vent froid qui la produit rencontre des gouttes d'Eau déja formées, il en fait de grains de Glace tout transparens & ronds, excepté qu'il les rend quelquefois un peu plats du côté qu'il les pousse, & s'il rencontre des flocons de Nege presque fondus, mais qui ne soient pas encore arondis en gouttes d'Eau, alors il en fait cette Gresle cornuë de diverses figures irregulieres dont quelquefois les grains se trouvent fort gros, à cause qu'ils sont formez par un Vent froid qui chassant la Nuë de haut en bas pousse plusieurs de ces flocons l'un contre l'autre, & les gele tous en une masse irreguliere. Que si la Nege n'est point encore fonduë, mais seulement un peu ramollie lorsque le Vent froid qui la convertit en Gresle survient, elle ne devient point du tout transparente, mais demeure blanche comme du sucre.

4. Qu'il ne peut gueres greler en Hiver, & pourquoy.

Or de quelle sorte que soit la Grele, il est visible qu'il n'en peut gueres tomber en Hiver, au moins dont les grains soient un peu gros, la raison est que pour lors il arrive rarement assez de chaleur jusqu'aux Nuës pour les fondre, sinon lors qu'elles sont si basses qu'ayant esté fonduës, ou presque fonduës, elles n'ont plus le temps de se geler derechef avant que d'arriver en Terre.

Pour les gouttes de Pluye, elles sont fort grosses quand la chaleur agit par dessus la Nuë, parce qu'alors celles qui def-

cendent, s'augmentent par l'addition des autres qu'elles rencontrent dans toute la hauteur de la nuë qu'elles traversent, au lieu que si la chaleur agit seulement par dessous, comme il arrive d'ordinaire pendant l'Hiver, les gouttes de Pluye sont si menuës qu'elles ne font plus de la Pluye, mais seulement ce qu'on appelle de la *Brüine*.

5. *D'où depend la grosseur des gouttes de pluye.*

Deplus, il arrive quelquefois en Eté pendant un temps calme accompagné d'une chaleur pesante & étouffante qu'il commence à tomber de la Pluye avant même qu'il ait paru aucune Nuë, dont la raison est que les Vapeurs qui sont alors en l'Air en grande quantité, estant pressées par les Vents des autres lieux, comme le calme & la pesanteur de l'Air le temoignent, se convertissent en des gouttes de Pluye qui tombent à mesure qu'elles se forment.

6. *Pourquoy il pleut quelquefois en Eté, sans qu'il paroisse aucune Nuë.*

Les Broüillards composez d'Eau se resolvent en Pluye à peu prés par les mêmes principes que les Nuës, c'est à dire par la chaleur de l'Air, laquelle agitant plus fortement les petites gouttes dont les Broüillards sont composez, fait qu'elles se joignent plusieurs ensemble pour composer des gouttes si grosses que l'Air ne pouvant plus resister à leur poids, elles sont contraintes de tomber en Pluye. Les Pluyes de l'Hiver dependent la plufpart de la dissolution des Broüillards, & celles de l'Eté de la resolution des Nuës, comme il paroît de ce que les Broüillards d'Hiver qui se fondent en Pluye ne sont pas d'ordinaire plus hauts que les Clochers de nos Eglises, & que les Nuës d'Eté sont à une hauteur beaucoup plus grande.

7. *D'où depend la resolution des Broüillards en pluye.*

Quant aux Broüillards qui sont composez de parcelles de glace de diverses figures, leur dissolution depend principalement de ce que ces parcelles s'augmentent de telle sorte par l'addition d'autres parcelles qu'elles rencontrent, qu'ayant enfin la force de vaincre la resistance de l'Air, elles tombent en terre & y composent une espece de Grele fort menuë. Ainsi l'on peut dire en general que la cause immediate de la resolution des Nuës & des Broüillards en Pluye est la chaleur de l'Air qui est proche de la Terre, & qui s'est élevé d'icy bas par quelque Vent ou autrement jusqu'aux Nuës.

8. *Ou en Grele fort menuë.*

Je dis, la Cause *Immediate*, pour faire entendre que le poids des Nuës causé par le grand nombre des Vapeurs qui s'y joi-

gnent de toutes parts, contribuë à leur dissolution, comme cause éloignée, entant qu'il les fait descendre si prés de Terre que l'Air qui y est d'ordinaire fort échauffé, soit par la reflexion des Rayons du Soleil, soit par les continuelles fermentations qui se font dans la Terre, les convertit bien-tôt en pluye. C'est par cette raison que les pluyes sont si frequentes en certaines contrées, dont la situation est telle que les Nuës qui viennent plus abondamment des Mers que des Terres, estant fort chargées quand elles y arrivent, sont contraintes de s'y fondre. Le Languedoc, par exemple, est une de ces Regions; car on y experimente que les Nuës qui viennent du Couchant, où est la Mer Oceane, & celles qui viennent du Midy, où est la Mer Mediterranée, sont si chargées les unes en arrivant au haut Languedoc & les autres au bas, qu'elles ne peuvent passer plus loin sans se fondre; de telle sorte neanmoins que les Nuës de l'Ocean ne passent gueres jusqu'au bas Languedoc, ni celles de la Mer Mediterranée jusqu'au haut, d'où vient qu'on ne voit gueres pleuvoir par le Vent d'*Oüest* ou de *Nord-Oüest* au delà de Carcassonne en allant vers le bas Languedoc, ni gueres pleuvoir par le Vent de *Sud*, ou de *Sud-Oüest*, au delà de la même Ville en tirant vers le haut; mais comme la force de ces deux Vents se termine en cet endroit-là; il est necessaire que les Nuës qu'elle y a poussées s'y fondent; ce qui est cause que les pluyes sont si abondantes aux environs de la susdite Ville.

9. *D'où vient que les pluyes sont plus frequentes en certaines Contrées qu'en d'autres.*

Ce n'est pas à dire pourtant que ces deux Vents cessent entierement en cet endroit-là, ils vont encore bien plus loin, mais avec des qualitez toutes differentes; car le Vent de *Sud* ou de *Sud-Oüest*, ayant glissé le long des Monts Pyrenées jusqu'à Toulouse, & s'estant repandu dans les Plaines du haut Languedoc, se change en un vent qu'on appelle *Vent d'Autan* qui brûle tout en ce païs-là, de même le Vent d'*Oüest* ou de *Nord-Oüest* qui estoit fort humide, estant arrivé au bas Languedoc s'y change en un Vent qu'on nomme *Magistral*, qui n'est presque pas moins sec ni moins brûlant que le Vent d'Autan.

Ce que je dis du haut & du bas Languedoc, se doit entendre par proportion de toutes les autres Contrées de la Terre; c'est à dire, qu'il y pleut par de certains Vents & non pas par d'autres,

tres, selon qu'elles sont à certaines distances des lieux d'où viennent les Nuës, & que les Nuës ont plus ou moins de loisir de se charger de Vapeurs avant que d'y arriver: mais c'est ce qu'on ne peut precisément déterminer pour chaque lieu particulier dans un simple Traité de Physique, où l'on se contente d'ordinaire d'expliquer les Principes generaux des choses, laissant à chacun de rechercher les causes des effets particuliers, dont il peut faire les experiences necessaires.

10. *D'où viennent les pluyes continuelles qui tombent entre les Tropiques.*

Cela supposé, il n'y a pas lieu de s'étonner qu'il tombe des pluyes presque continuelles entre les Tropiques, depuis le mois de Juillet jusqu'au mois de Septembre : car cela vient sans doute de ce qu'alors le Soleil rarefie extremement l'Air qui est dans la partie Septentrionale du Monde ; ce qui oblige celuy qui est dans la partie Meridionale, de tendre de ce côté là, où il ne peut neanmoins aller sans y entraîner toutes les Vapeurs qui sortent de la Mer Ethiopique & Indienne qui sont en grand nombre, & qui estant arrivées entre les Tropiques où l'Air est plus chaud qu'ailleurs, elles sont contraintes de se convertir en plusieurs petites gouttes, qui tombent enfin en des pluyes qui humectent les Terres, & qui rendent la chaleur de ces Contrées plus supportable.

Cela est confirmé, parce que ces pluyes viennent de differents endroits, suivant la differente situation des Mers à l'égard des Terres; par exemple, sur la Côte de Coromandel elles viennent du Midy, à cause que cette Côte regarde immediatement la Mer qui est au Sud : Et sur la Côte de Malabar, elles viennent du Couchant, parce que cette Côte est à l'Orient de la Mer Arabique.

Enfin, ce n'est pas merveille que ces pluyes commencent plûtôt sur la Côte de Coromandel que sur celle de Malabar ; car cela vient de ce que la chaleur de l'Eté y commence à meilleure heure, soit à cause de sa situation à l'égard des Mers & des Montagnes, soit à cause de la qualité de ses Terres, qui sont plus grasses ou plus sablonneuses, & plus ou moins couvertes de bois ; ce qui met tant de difference entre les Contrées mêmes qui sont voisines, qu'on en voit qui n'estant separées que de quelques Montagnes, les unes joüissent de la douceur d'un Printemps, tandis que les autres éprouvent comme la rigueur d'un Hiver.

Les Pluyes d'Eté qui regnent dans l'Ethiopie, dependent des mêmes principes que celles qui regnent sur les Côtes de Coromandel & de Malabar, c'est à dire, qu'elles sont causées par des Vapeurs qui s'étendent en Ethiopie vers la Source du Nil, soit de la Mer qui est à l'Orient, soit de celle qui est au Midy ou au Couchant de cette Region; d'où il s'ensuit qu'il n'y a rien à quoy l'on puisse rapporter plus raisonnablement l'accroissement & l'inondation du Nil qu'à ces pluyes extraordinaires, ou à la fonte des Neges, qui sont sur les Montagnes de l'Ethiopie.

CHAPITRE XXV.

De la Rosée, de la Gelée blanche, du Serain, du Mielat, de la Manne, & de quelques Pluyes extraordinaires.

1. *Comment se forme la Rosée, & ce qu'elle est.*

APRE'S ce qui a esté dit de la Pluye, il ne sera pas difficile de comprendre comment se forme la Rosée, puis qu'il suffit de concevoir que pendant les nuits de l'Eté (qui est la Saison en laquelle on observe principalement que la Rosée tombe) il y a toûjours dans l'Air une grande quantité de parcelles d'Eau tres subtiles qui y volent en forme de Vapeurs, & qui estant condensées par la froidure de la nuit se rassemblent en petites gouttes qui s'attachent aux fueilles des plantes, & qui s'unissant les unes aux autres se convertissent en de plus grosses gouttes qui composent ce tout sensible que nous appellons la *Rosée*, d'où il s'ensuit *que la Rosee n'est autre chose que certaines Vapeurs qui ont esté élevées par la chaleur pendant le jour, & qui estant condensées par la froidure de la nuit sont tombées en de petites gouttes insensibles sur les fueilles des plantes, où s'estant jointes plusieurs ensemble elles ont composé un tout sensible.*

2. *Pourquoy elle tombe en differents temps.*

Dans les lieux où l'Air se refroidit aussi-tôt que le Soleil est couché, la Rosée s'y doit faire sentir presqu'en même-temps, au lieu que dans les autres endroits elle doit tomber pour l'ordinaire en plus grande quantité un peu devant le lever du Soleil à cause que l'Air estant alors le plus froid, il est

aussi le plus propre à assembler les Vapeurs qui voltigent de tous côtez.

3. *Pourquoy elle est plus abondante en une Saison qu'en une autre.*

Il est même visible que la Rosée doit estre plus abondante dans le Printemps & dans l'Automne, que durant l'Hiver & l'Eté, dont la raison est que dans les deux premieres Saisons la chaleur du jour est assez forte pour élever les Vapeurs, & la froidure de la nuit assez grande pour les condenser, au lieu que dans l'Hiver les plantes estant dépoüillées de fueilles ne sont plus propres à convertir en petites gouttes les Vapeurs qu'elles reçoivent, & la chaleur est si forte durant l'Eté, que les Vapeurs ne peuvent estre assez condensées par la froidure de la nuit pour retomber en petites gouttes.

4. *Ce que c'est que la Gelée blanche, & comment elle est produite.*

Quant à la Gelée blanche, dont il a esté déja parlé, elle n'est autre chose que des gouttes de Rosée qui se sont gelées par la froidure de l'Air, d'où il s'ensuit que la Gelée blanche ne peut gueres paroître qu'au commencement du Printemps & de l'Automne, n'y ayant que ces deux Saisons pendant lesquelles les Vapeurs se peuvent convertir en gouttes insensibles, & où la froidure de la nuit est assez grande pour faire geler ces gouttes lors qu'elles se sont formées.

5. *Ce que c'est que le Serain, & comment il est produit.*

Lors que la chaleur est fort grande durant le jour, il y a des Contrées où la surface de la Terre est si agitée qu'elle pousse en l'Air des exhalaisons avec les Vapeurs ; & parce que les exhalaisons perdent beaucoup plûtôt leur mouvement que les Vapeurs, elles doivent estre les premieres à retomber ; c'est aussi en cela que consiste precisement ce qu'on appelle *Serain*, lequel peut avoir des qualitez nuisibles ; car il y a lieu de croire que ce qui s'exhale de quelque lieu infect, ou de quelques herbes venimeuses doit causer de plus mauvais effets que ne font les simples Vapeurs qui s'élevent des Terres ou des Mers.

6. *Ce que c'est que le Mislar, & comment il est formé.*

Si dans un temps chaud pendant lequel l'Air n'est agité d'aucun Vent, il s'éleve tout à coup une grande quantité de vapeurs & d'exhalaisons dont l'agitation soit telle qu'elles puissent monter assez haut, pour lors les vapeurs qui se dégagent facilement, se separent des exhalaisons, & prennent le dessus, tandis que les exhalaisons dont les parties sont plus embarrassées, voltigent seules dans l'Air qui est plus proche de la Terre ; & s'il arrive ensuite que cet Air se refroidisse mediocre-

ment pendant la nuit, les exhalaisons s'affaissent les unes sur les autres, & composent un Broüillard qui couvre une étenduë de païs, d'autant plus vaste qu'elles sont en plus grande quantité.

Ce Broüillard estant formé demeure suspendu en l'Air jusqu'à ce que la chaleur qui est prés de la Terre le convertit en une liqueur qu'on appelle *Miélat*, d'où il s'ensuit que le Miélat *n'est autre chose que certaines exhalaisons que la froidure de la nuit a condensées, & que la chaleur qui sort de la Terre a ensuite converties en une liqueur Huileuse.*

7. *Pourquoy il s'attache particulierement aux Corps secs.*

Le Miélat estant formé de liqueurs grasses, s'attache particulierement aux corps secs ausquels il ne peut estre que fort nuisible; car s'il arrive ensuite que l'Air soit fort échauffé par le Soleil qui darde ses rayons sur ces corps, la liqueur Huileuse dont ils sont comme enduits estant susceptible de beaucoup de chaleur, à cause de la grande quantité du premier Element qu'elle contient dans ses pores, fait qu'ils se cuisent & se corrompent entierement.

8. *Pourquoy il y a des Pluyes qui paroissent de sang.*

Au contraire, si les exhalaisons s'épaississent un peu loin de la Terre, elles formeront une Nuë, & non pas un Broüillard; & si elles se condensent ensuite par quelqu'une des causes qui ont coûtume de convertir les vapeurs en pluye, elles composeront des gouttes huileuses qui paroissant d'ailleurs de couleur rouge par le melange de quelque sel acre, donneront occasion de les prendre pour une pluye de sang telle qu'on raconte estre tombée autrefois, mais fort rarement, parce qu'il arrive peu souvent que les exhalaisons montent assez haut pour composer des Nuës.

9. *Comment se forme la Manne, & pourquoy celle de la Calabre est meilleure que les autres pour l'usage de la Medecine.*

Et parce que les exhalaisons sont differentes en divers païs, à cause de la disposition particuliere des Terres de chaque contrée, elles produisent aussi des effets fort differens. On ne peut pas douter par exemple, que la Manne dont l'usage est si connu dans la Medecine, ne soit produite de ces exhalaisons, si l'on considere qu'elle s'attache aux arbres du côté seulement que le Vent souffle; & si l'on ne trouve pas de la Manne sur toutes sortes de plantes, cela vient sans doute de ce que les exhalaisons n'y rencontrent pas les mêmes dispositions pour estre retenuës; il faut ajoûter que les exhalaisons qui s'élevent des Terres sont fort differentes, selon la diversité des

lieux, & selon le degré de la chaleur qui les a fait élever. C'est par cette raison que les exhalaisons qui s'élevent dans la Calabre font la Manne qui porte ce nom, & qui est si employée dans la Medecine; au lieu que celles qui s'élevent dans nôtre Climat ne composent que certains petits filets qu'on voit étendus sur les arbres & sur les chaumes semblables à ceux des araignées.

Quoyque les exhalaisons qui s'élevent des Terres servent de matiere à la Manne de la Calabre, je crois pourtant que cette Manne est principalement composée d'une certaine humeur qui sort des feüilles de frêne comme une espece de gomme qui y demeure attachée, & s'y épaissit.

CHAPITRE XXVI.

Des Orages.

I. *Comment se forme le Vent des orages.*

UN grand chaud abbatant les Nuës avec une grande impetuosité, elles chassent avec tant d'effort tout l'Air qui est au dessous d'elles, qu'il produit un Vent tres-violent, mais peu durable, qu'on appelle *Orage*. Les grandes pluyes sont presque toûjours precedées de ce Vent qui souffle manifestement de haut en bas, & dont la froidure montre assez qu'il vient des Nuës, où l'Air est d'ordinaire plus froid qu'auprés de nous.

C'est ce Vent qui est cause, que lorsque les hirondelles volent fort bas, elles nous avertissent de la pluye, parce qu'il fait descendre certains moucherons dont elles se nourrissent, qui ont coûtume de prendre l'essor au haut de l'Air quand il fait beau.

Lorsque la Nuë qui descend est fort petite, ou qu'elle ne s'abbaisse que peu à peu, ce Vent est alors si foible qu'on ne le sent presque pas dans l'Air libre, mais cela n'empêche pas que s'entonnant quelquefois dans les tuyaux des cheminées, il n'y fasse joüer les cendres & les fêtus qui se trouvent auprés du feu, & qu'il n'y excite comme de petits tourbillons qui sont ordinairement suivis de quelque pluye.

Mais si la Nuë qui descend est fort pesante & fort vaste, alors elle cause un Orage qui est d'autant plus fort, que la

Nuë est plus grande, & qui dure d'autant plus long-temps que la Nuë descend de plus haut. C'est par cette raison que les tempêtes ne sont jamais si violentes l'Hiver que l'Eté, & qu'elles ne le sont pas même autant sur les Terres que sur les Mers, où les vapeurs estant plus abondantes & plus également dispersées, forment des Nuës qui sont plus vastes & plus étenduës. C'est ainsi que se forment ces *Travades* que les Mariniers craignent tant, un peu au delà du Cap de Bonne Esperance; car quoy qu'elles paroissent fort petites au commencement, neanmoins dés qu'ils les voyent, ils se hâtent de mettre bas les Mâts de Hune, estant assûrez que l'Orage suivra de prés, & même qu'il sera d'autant plus grand, que la Nuë leur a paru plus petite: ce qui vient de ce que les vapeurs qui s'élevent de la Mer Ethiopique estant fort agitées à cause qu'elles sont dans la Zone Torride, montent à une hauteur si grande, qu'encore que les Nuës qu'elles vont composer paroissent fort petites à cause de leur grand éloignement, elles ne laissent pas neanmoins d'estre assez grandes pour estre visibles; d'où il s'ensuit qu'elles ne peuvent descendre toutes entieres sans chasser tout l'Air qui est au dessous d'elles, & sans produire par consequent un Vent d'Orage ou de Tempête tres-considerable, qui est encore beaucoup augmenté par les vapeurs qui s'élancent continuellement des endroits par dessus lesquels ces Nuës passent en descendant; car comme ces vapeurs s'élevent en haut avec violence lors qu'elles rencontrent les Nuës qui resistent à leur mouvement, elles sont contraintes de se reflechir du côté où il leur est plus aisé de continuer à se mouvoir, & par consequent d'aller avec le Vent qui emporte la Nuë qui cause l'Orage.

2. Pourquoy les Tempêtes ne sont pas si violentes l'Hiver que l'Eté.

Et il n'importe de dire, que les Nuës ne tombent pas assez vîte pour produire des Vents si violens; car les Mariniers ne sçavent que trop par experience, que cette grande Nuë qui se forme vers le Cap de Bonne Esperance, & qui monte si haut, qu'elle ne paroît pas plus grande que l'œil d'un bœuf, tombe si vîte lors qu'ils l'ont reconnuë, qu'à peine ont-ils le temps de s'éloigner des Côtes, & se disposer à éviter les coups de la tempête qu'elle cause.

Outre les Orages qui procedent de la chûte precipitée des Nuës & des vapeurs qui sont au dessous, il y en a d'autres

qui dependent des vapeurs qui s'élevent du fond de la Mer, & qui penetrant tout à coup au travers des Eaux, sortent quelquefois en si grande abondance, qu'elles offusquent l'Air en un moment; ce qui fait voir qu'au dessous même de la Mer il regne une chaleur interieure autre que celle du Soleil, laquelle détache cette grande quantité de vapeurs & d'exhalaisons; d'où il faut conclure qu'il s'exhale à la verité quelque chose des corps terrestres par la chaleur du Soleil, mais que les feux soûterrains, ou la chaleur interieure de la terre, sont la cause principale de la plus-part des Meteores.

3. *Que les Meteores dependent principalement des Fermentations qui se font dans la Terre.*

C'est à cette chaleur interieure de la Terre qu'il faut rapporter ce boüillonnement de l'Eau de la Garonne proche Bourdeaux, lequel est un pronostique assûré d'un certain Vent qu'on appelle *Mascaret*. On pourroit encore rapporter au même principe cette agitation extraordinaire qui arrive au Golfe de Leon dans la Mer Mediterranée, où les Eaux sont quelquefois aussi émûës que dans les plus fortes tempêtes, quoyque l'Air soit d'ailleurs tout à fait tranquille. En effet, il y a lieu de croire que ces agitations extraordinaires dependent de quelques fermentations nouvelles qui se font dans les Terres qui sont au dessous de ces lieux; c'est à dire, que le boüillonnement qui se fait dans la Garonne est produit par des vapeurs ou des exhalaisons qui fermentent successivement en allant de Bourdeaux vers la source de la Riviere; & que celuy qui se fait au Golfe de Leon est causé par des vapeurs & par des exhalaisons qui sortent precipitamment & en grande abondance par cet endroit de la Mer.

4. *D'où depend le Vent qu'on appelle Mascaret.*

C'est encore à cette chaleur interieure qu'il faut attribuer ces Tourbillons ou Colonnes tournantes qu'on voit sur Mer, qui font tant de peur aux Navigateurs: Car il y a apparence qu'il est de ces Colonnes comme de ces furieux Tourbillons de Vent dont il sera parlé, qui s'élevent au milieu d'une rase Campagne, & qui tournent avec tant d'impetuosité, qu'ils ruinent & renversent tout ce qui se trouve dans leur chemin; car comme ces Tourbillons enlevent avec eux la poussiere, & font tourner les branches des Arbres; les vapeurs aussi & les exhalaisons qui s'élevent du fond de la Mer, font non seulement boüillonner & tournoyer la Mer, mais elles sortent encore avec tant d'effort & d'impetuosité, qu'elles enlevent l'Eau &

5. *D'où viennent les Colonnes tournantes de la Mer.*

la font tournoyer en l'enlevant : ce qui eſt d'autant plus probable que les Navigateurs ſoûtiennent qu'ils voyent ſouvent ces Tourbillons d'Eau s'élever peu à peu de la Mer ſans qu'il paroiſſe des Nuës au Ciel, & que lorſque l'impetuoſité qui les éleve a ceſſé, les Eaux qui avoient eſté élevées tombent comme une longue & lourde maſſe. Les Nuës qui accompagnent ces Tourbillons lorſqu'il en paroît quelqu'une, ne ſont autre choſe que les vapeurs mêmes & les exhalaiſons qui ſortent de là en ſi grande abondance, que rencontrant l'Air tant ſoit peu froid, elles s'épaiſſiſſent en un broüillard qui ſemble deſcendre vers la Mer pour en ſuccer l'Eau.

Cela ſemble eſtre confirmé par pluſieurs experiences; car on obſerve tous les jours ſur la Mer durant les calmes que le Vent commence par faire friſer la ſuperficie de l'Eau, laquelle ſe convertit enſuite peu à peu en flots, & que le Vent s'élevant toûjours parvient enfin juſqu'aux voiles. Ce qu'on ne peut attribuer plus raiſonnablement qu'à des vapeurs qui ſortant du fond de la Mer pouſſent les Eaux vers le côté oppoſé à celuy d'où elles ſortent.

Ces vapeurs & ces exhalaiſons s'élevent ſi abondamment du Golfe de Leon que non ſeulement on voit boüillonner la Mer, mais encore toutes les Fontaines d'alentour; comme par exemple cette fameuſe Fontaine de *Perols*, qui, quoy qu'elle ne ſoit remplie que d'Eau de pluye, ne laiſſe pas de pouſſer continuellement des boüillons auſſi gros que ſeroient ceux d'une grande Chaudiere pleine d'Eau boüillante.

6. Comment les Ouragans ſe font dans les Iſles Antilles.

Les Ouragans qui ſe font tous les ans dans quelques-unes des Iſles Antilles dependent à peu prés des mêmes cauſes, c'eſt à ſçavoir de ce qu'il s'éleve ſucceſſivement de divers endroits des Terres qui ſont au deſſous de cette Mer des exhalaiſons ſulfurées & ſalpetreuſes, qui agitent les Eaux avec cette grande violence, ce qui ſemble eſtre confirmé par la mort d'un grand nombre de poiſſons qui eſt comme une marque infaillible que cette Mer a eſté agitée violemment, non ſeulement en ſa ſurface, comme il arrive pendant les orages ordinaires, mais encore juſques dans ſon fond.

Toutefois, quoyque les orages dont nous venons de parler dependent d'ordinaire de la ſimple chûte des Nuës, & des fermentations extraordinaires qui ſe font ſous le fond de la Mer, cela

cela n'empêche pas pourtant qu'on ne puisse croire qu'ils dépendent aussi souvent de ce que les Nuës tombent les unes sur les autres de telle sorte, que l'Air & les Exhalaisons qu'elles renferment sont obligez d'en sortir, comme s'ils échappoient d'une Eolipile, ainsi qu'il sera dit ensuite.

Au reste, lors qu'il arrive qu'un grand Vent en rencontre à côté un autre plus foible, il emporte l'Air qui luy est le plus proche, & le fait tourner en rond avec tant de vitesse, que ce tournoyement d'Air qu'on appelle un *Tourbillon*, s'avance avec le vent le plus fort, & enleve tout ce qu'il trouve qui n'a pas la force de luy resister. Ce vent ne differe du Vent *Follet*, dont il a esté parlé, qu'en ce qu'il est plus fort, & qu'il dépend du concours de deux Vents, au lieu que l'autre est causé par une simple Fermentation qui se fait dans l'endroit de la Terre, où il est produit.

7. Opinion touchant la cause des Orages refutée.

Il y en a qui veulent que les Orages dépendent de ce que l'Eau qui tombe de la Nuë à grosses gouttes & en grande abondance, entraîne beaucoup d'Air, lequel ne peut remonter quand il est proche de la Terre à cause des autres gouttes qui tombent avec impetuosité : Il ne peut aussi s'étendre vers le derriere de la Nuë, parce qu'il est soûtenu par le grand Vent qui la chasse; il ne peut non plus s'échapper par les côtez, parce que le même Vent presse la Nuë par là ; il s'ensuit donc que tout son effort se doit faire vers l'endroit où tend la Pluye.

Ces Philosophes confirment leur Explication, en disant que les gouttes de pluye entraînent de l'Air avec elles, par la même raison qu'une Bale de plomb qu'on laisse tomber en entraîne beaucoup, ajoûtant que cet Air ainsi entraîné doit causer un Vent de la même maniere que l'Air qui est emporté par l'Eau qui tombe dans une Cuve produit un autre Vent semblable.

Mais ce qui nous empêche de suivre cette opinion, est que les gouttes qui tombent de la Nuë n'entraînent point l'Air avec elles : car il y a cette difference entre une Bale de plomb qui tombe dans l'Eau & les gouttes qui tombent dans l'Air, que celles-cy ne doivent point entrainer de l'Air, & que l'autre en entraîne beaucoup, dont la raison est que l'Air se joignant fort étroitement avec la Bale de plomb y doit demeu-

rer attaché & descendre avec elle; Au lieu que ne se mêlant que difficilement avec l'Eau, il doit remonter entre les gouttes tandis qu'elles descendent; d'où il s'ensuit qu'il ne fait aucun effort au devant de la pluye. C'est aussi sans raison qu'on compare ce Vent à celuy qui sort de la Cuve d'un Soufflet d'Eau, parce que celuy-cy est poussé dans la Cuve avec tant d'effort & en si grande quantité, que son ressort le contraint d'en sortir avec impetuosité par le Tuyau qui le conduit au feu, au lieu que l'Air qui est entre les gouttes estant libre, & n'y ayant aucune cause particuliere qui le puisse condenser, il ne peut aussi s'étendre par son ressort vers aucun côté, ni par consequent produire aucun Vent.

8. *Comment sont produits les Feux nommez de S. Elme.*

Lors que les Exhalaisons qui sont mêlées avec l'Air qui cause un Orage, ne peuvent estre chassées aussi loin que luy par la Nuë qui descend, ou qu'elles ont des Figures propres à s'unir, elles s'assemblent quelquefois en divers tas, & s'attachent fortement aux Cordages & aux Mats des Navires, où s'estant ensuite embrasées par la violente agitation de l'Air, elles composent ces Feux nommez *Feux de Saint Elme*, qui consolent les Matelots en leur faisant esperer le beau temps.

Et parce qu'il y a souvent plusieurs Nuës l'une sur l'autre, sous chacune desquelles il y a de ces Feux; c'est peut-estre la raison pour laquelle les Anciens n'en voyant qu'un, qu'ils appelloient l'Astre d'*Heleine*, ils l'estimoient de mauvais augure, comme s'ils eussent encore attendu le plus fort de la tempête, au lieu que lors qu'ils en voyoient deux, qu'ils nommoient *Castor & Pollux*, ils les prenoient pour un bon presage, n'ayant pas accoûtumé pour l'ordinaire d'en voir davantage.

Aprés quoy pour donner une idée exacte des Tempêtes & des Ouragans, nous pouvons assûrer *Que les Tempêtes ne sont autre chose que des Vents excitez par le poids de quelques grandes & vastes Nuës, qui s'abbaissant promptement les unes sur les autres chassent l'Air qui est au dessous d'elles avec tant de violence, qu'il ébranle rudement tous les Corps qui font obstacle à son mouvement.*

Nous pouvons dire aussi *Que les Ouragans consistent dans de grands mouvemens de l'Eau & de l'Air causez par des Fermentations extraordinaires qui se font dans des endroits de la Terre qui sont sous la Mer.* D'où il est aisé de conclure qu'il

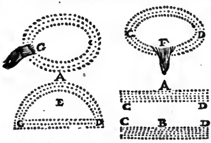
n'y a point d'Orages plus violens que ceux qui sont composez d'une Tempête & d'un Ouragan joints ensemble.

CHAPITRE XXVII.

Du bruit du Tonnerre.

COMME il y a presque toûjours en Eté plusieurs Nuës qui sont les unes au dessus des autres ; il faut penser que le Tonnerre procede, de ce que les plus hautes tombent promptement sur les plus basses, sans toutefois que celles-cy descendent tout à coup, parce qu'elles sont soûtenuës, soit par la grande étenduë de leur superficie, soit par l'action de quelque Vent qui les soûleve. Par exemple, s'il y a deux Nuës comme A & B, qui soient l'une pardessus l'autre, & que l'Air qui est autour de la Nuë A, soit plus chaud que n'est celuy qui est autour de la Nuë B ; il est évident que cette chaleur condensera la Nuë A, de telle sorte que l'Air ne pouvant plus resister à sa descente, elle tombera sur la Nuë B. Et parce que l'Air qui est aux extremitez de la Nuë A, cede beaucoup plus facilement que celuy qui est au milieu à cause qu'il a moins de chemin à faire en même temps, il arrive que la Nuë superieure touche plûtôt l'inferieure par ses extremitez CC, DD, que par son milieu A, d'où il arrive que la superieure est appuyée sur l'inferieure, comme un plat qu'on auroit renversé sur une Table, & qu'il reste par consequent beaucoup d'Air enfermé entre ces deux Nuës dans l'endroit marqué E.

1. Comment est produit le Tonnerre.



Cependant comme le milieu de la Nuë marqué A, continuë de descendre & de pousser l'Air qui est renfermé dans l'espace C A D, celuy-cy ne pouvant plus resister à cet effort, est obligé de sortir d'entre les deux Nuës par des ouvertures étroites & irregulieres qui le déterminent à produire un bruit, par la même raison que les Pedales des Orgues déterminent l'Air qui en sort à en produire un autre, qui est à peu prés semblable.

Le Bruit qui dépend de cette simple agitation de l'Air seroit fort foible, s'il n'estoit fortifié d'ailleurs ; mais comme il se trouve d'ordinaire beaucoup d'Exhalaisons entre-deux étages de Nuës qui se forment dans la haute Region de l'Air, lors qu'une Nuë vient à tomber sur une autre, les Exhalaisons qui se trouvent entre-elles, sont tellement pressées, que les parties du second Element estant chassées de leurs Pores, elles ne nagent plus que dans la Matiere du premier : ce qui fait qu'elles prennent la forme de feu ; laquelle elles communiquent en un moment à toutes les Exhalaisons d'alentour qui dilatent beaucoup l'Air, & fortifient par ce moyen le Bruit du Tonnerre, lequel est encore beaucoup augmenté par le Sel Nitreux qui se trouve parmi le Soulfre qui est entre-deux Nuës ; car quand ce Sel a pris feu il fait un bruit que les Chymistes mêmes appellent *détonation*, à cause du rapport qu'il a au bruit du Tonnerre.

Le Tonnerre n'est donc autre chose *Qu'un bruit excité par l'Air qui a esté enfermé entre deux Nuës, dont l'une est tombée sur l'autre, & qui estant obligé d'en sortir par le poids du milieu de la Nuë superieure qui continuë de descendre, se fait des ouvertures étroites & irregulieres qui le determinent à produire un bruit qui est beaucoup augmenté par la rarefaction que les Soulfres Nitreux qui s'enflamment entre les deux Nues, luy causent.*

2. Pourquoy il tonne plus en Eté qu'en Hiver.

La nature du Tonnerre estant telle que nous venons de dire ; il paroît évident qu'il doit tonner plus souvent l'Eté que l'Hiver, parce que l'Hiver la chaleur ne peut monter jusqu'aux plus hautes Nuës pour les faire condenser & tomber sur les plus basses. Outre que dans cette Saison il ne se forme pas tant d'étages differens de Nuës, & que les Nuës ne sont pour la plûpart que des Broüillards.

S'il arrive en Eté qu'aprés un Vent Septentrional qui a duré fort peu, il fasse une chaleur étouffante, c'est une marque presque infaillible qu'il tonnera bientôt, parce que le Vent Septentrional qui a soufflé toûjours de haut en bas ayant passé prés de la Terre a chassé de l'Air chaud vers les plus hautes Nuës, qui venant à se condenser descendent aussi tôt sur les plus basses.

Quant au bruit du Tonnerre, il ne se doit pas faire toûjours au même lieu, mais commençant à un certain endroit,

il doit s'étendre ensuite à diverses distances ; car si l'on considere que les Nuës ont beaucoup d'étenduë, il est aisé de voir que lorsque les plus hautes sont tombées sur les plus basses, l'Air qu'elles chassent d'entre-elles peut avoir des issuës par divers côtez en même temps, & alors le bruit vient comme de differents lieux, mais il est moins fort : au lieu que si l'Air ne se fait d'abord qu'une issuë, & qu'ensuite il s'en fasse plusieurs autres du même côté, le bruit commence avec beaucoup de violence, mais il va en diminuant jusqu'à la derniere issuë.

3. Pourquoy le bruit du Tonnerre ne se fait pas toûjours en même lieu.

Il est encore évident, que chaque coup de Tonnerre doit pour l'ordinaire estre suivi d'une ondée de pluye, & que quand la pluye est fort abondante, il ne doit gueres plus tonner, parce que si la force dont la Nuë superieure tombe sur l'inferieure est assez grande pour la faire descendre toute entiere, le Tonnerre doit cesser ; & si elle ne l'est pas, mais que la Nuë inferieure se fonde en pluye, la même chose doit arriver, parce que l'Air qui est renfermé entre les deux Nuës en peut sortir avec facilité, à cause du peu de resistance que la Nuë inferieure qui se fond, luy apporte.

4. Pourquoy chaque coup de Tonnerre est suivi d'une ondée de pluye.

Il ne faut pas douter que le son des Cloches & le bruit du Canon ne puissent diminuer l'effet du Tonnerre, parce qu'ils aident à faire tomber la Nuë inferieure en ébranlant l'Air qui la soutient ; car l'experience fait voir que le moindre bruit est capable de mouvoir la Nege & de la faire tomber du haut des Montagnes dans les Vallées. Mais il faut remarquer que quoyque le son des Cloches, & même le bruit du Canon soient souverains contre le Tonnerre, lorsque les Nuës sont quelque peu éloignées des lieux où on les excite, neanmoins il en est tout le contraire lors qu'elles repondent immediatement sur ces lieux ; la raison de cecy est, que lorsque les Nuës qui portent la foudre, sont éloignées, l'agitation de l'Air causé par le son est capable de les écarter, ou du moins de s'opposer à leur approche : mais lors qu'elles repondent justement sur les lieux où l'on sonne les Cloches, l'Air ébranlé par le son venant à les frapper par dessous, les affoiblit necessairement, & les détermine ainsi à s'ouvrir par le bas, & à laisser échapper la Foudre.

5. Pourquoy le bruit dissipe le Tonnerre.

Au reste de cela seul, que les Nuës superieures tombent toutes ensemble, ou l'une aprés l'autre, & de ce qu'elles tombent plus

vîte ou plus lentement, & que les Nuës inferieures sont plus ou moins grandes & épaisses, & qu'elles resistent plus ou moins, le Tonnerre peut produire tous les differents bruits que nous experimentons lors qu'il tonne.

CHAPITRE XXVIII.

Des Colonnes de Nuë, & des Trombes de Mer.

1. Pourquoy il ne Tonne pas toutes les fois que les Nuës tombent les unes sur les autres.

IL ne faut pas croire qu'il doive tonner toutes les fois que les Nuës s'affaissent les unes sur les autres; car il arrive souvent, ou que le poids des Nuës qui s'affaissent n'est pas assez grand pour causer à l'Air une compression suffisante pour produire du bruit, ou qu'il n'y a pas assez d'exhalaisons soulfrées & nitreuses entre les Nuës pour causer la détonation dans laquelle consiste la cause formelle du bruit du Tonnerre.

2. Que les Nuës qui tombent les unes sur les autres forment souvent comme des especes d'Eolipiles, & comment.

Or soit qu'il tonne, ou qu'il ne tonne pas quand les Nuës s'affaissent, il est necessaire que l'Air se fasse quelque ouverture pour sortir d'entre les Nuës, & qu'il sorte par ces ouvertures plus ou moins vite à mesure que ces ouvertures sont plus grandes ou plus petites; de sorte que si l'ouverture se fait par la Nuë de dessous, & qu'elle soit étroite, il est visible que l'Air sortira d'entre deux Nuës, de la même maniere qu'il sort d'une Eolipile: en effet, on trouve dans ces Nuës tout ce qui est requis pour former une Eolipile; par exemple, on y trouve une espece de vase, de l'eau, du feu, & une ouverture étroite pour donner passage à l'Air & aux vapeurs qui sortent d'entre les Nuës. Le vase est representé par l'espace qui reste entre les deux Nuës, & que l'Air occupe. Le feu n'est autre chose que les exhalaisons qui s'enflamment, ou qui s'échauffent beaucoup par le choc des deux Nuës qui tombent l'une sur l'autre. L'eau consiste dans les vapeurs qui sont excitées par la chaleur des exhalaisons, & la petite ouverture de la Nuë ressemble parfaitement au trou de l'Eolipile.

3. Que les effets de ces Eolipiles

Or l'experience fait voir, que les effets des Eolipiles naturelles qui se forment dans les Nuës sont tout semblables à ceux des Eolipiles artificielles. Car en premier lieu, comme

le vent d'une Eolipile artificielle fait du bruit en sortant par une petite ouverture, le vent qui sort d'entre deux Nuës cause aussi une espece de sifflement. De plus, comme le vent des Eolipiles se fait sentir au toucher, à cause qu'il a assez de force pour ébranler les fibres des nerfs ausquels il s'applique, le Vent qui sort des Nuës, a aussi assez de force pour enlever des hommes, & des bêtes. Enfin, comme le Vent de l'Eolipile se fait sentir à la vûë, parce que l'Air, & les vapeurs qui en sortent, se serrent assez pour reflechir la lumiere, l'air aussi, & les vapeurs qui sortent des Nuës, se serrent assez pour se faire voir sous la forme d'une Colomne, qu'on appelle pour cette raison *Colomne de Nuë*.

ressemblent à ceux des Eolpiles artificielles.

4. Ce que c'est qu'une Colomne de Nuë.

Ainsi, une Colomne de Nuë n'est autre chose *Qu'une grande quantité d'Air mêlée de vapeurs & d'exhalaisons qui sortent avec impetuosité d'entre deux Nuës, dont l'une est tombée sur l'autre, & qui en sortent par la Nuë inferieure, parce qu'elle est moins condensée, ou moins resserrée que la Nuë superieure.*

5. Pourquoy les Colomnes de Nuë vont en diminuant peu à peu jusqu'auprés de la Nuë.

La nature de ce Meteore estant telle que nous venons de dire, il ne sera pas difficile de prevoir les proprietez qui doivent l'accompagner. Car en premier lieu, cette Colomne doit aller en diminuant peu à peu jusques auprés de la Nuë, à cause que la vapeur qui en sort, doit aller en élargissant depuis la Nuë, jusqu'à la Terre, par la même raison que les jets d'eau élargissent toûjours à mesure qu'ils montent.

6. D'où vient la force du Vent qui la compose.

2. Puisque cette Colomne n'est autre chose que du Vent, & que le Vent est d'autant plus violent, que la chaleur qui le produit est plus forte, Que les vapeurs sont plus abondantes, & que le ressort de l'Air est plus ferme, la force de la Colomne de Nuë doit estre extraordinaire, puisque ces trois causes concourent à la produire. Car à l'égard de la chaleur, on ne peut pas douter que les exhalaisons qui se trouvent renfermées entre deux Nuës, ne s'enflamment, ou du moins qu'elles ne s'échauffent beaucoup par le choc des Nuës qui tombent l'une sur l'autre. On ne peut pas douter non plus, que les exhalaisons, pour peu qu'elles ayent de chaleur, n'excitent plusieurs vapeurs. Et quant au ressort de l'air, qui ne voit que se trouvant fort pressé entre deux Nuës, il doit sortir par l'ouverture de celle de dessous avec une impetuosité d'autant plus gran-

de, que son ressort est plus ferme, & que cette ouverture est plus étroite.

7. *Pourquoy elles s'élargissent par en haut.*

3. La Colomne paroît d'ordinaire s'élargir de bas en haut à trois pieds prés de la Nuë, parce que ce qu'on voit en cet endroit-là n'est pas la vapeur seule; car s'il n'y avoit que la vapeur, la Colomne devroit paroître diminuer petit à petit jusqu'à la Nuë, par la même raison que les jets d'eau diminuent en descendant jusqu'à l'Ajûtage, mais c'est effectivement un allongement de la Nuë qui forme en cet endroit une espece d'entonnoir, par lequel l'Air & la vapeur coulent, comme ils coulent par le petit tuyau de l'Eolipile.

8. *Pourquoy le Vent qui les compose fait un Tourbillon.*

4. Le Vent qui a crevé la Nuë de dessous en estant sorty, & s'estant precipité vers la Terre avec violence, doit reflechir à sa rencontre, & remonter en piroüettant, par la même raison que le Vent follet piroüette; ce qui cause un Tourbillon de Vent qui suit la Colomne & qui excite la poussiere, les pailles, & les autres Corps qu'il peut enlever. Ce Tourbillon est même quelquefois si fort, que non seulement il enleve à une fort grande hauteur les Corps un peu mobiles qui se trouvent sur sa route, mais il ébranle extraordinairement ceux qui ont plus de consistance, jusqu'à enlever les toits des granges & des maisons.

9. *Pourquoy elles se meuvent diversement.*

5. Les Colomnes de Nuë se doivent mouvoir diversement suivant la diversité du mouvement de la Nuë à laquelle elles sont attachées, & de plus elles doivent durer quelque temps, parce que pour l'ordinaire la Nuë qui les produit est fort épaisse, & que l'Eau changée en vapeurs occupe en cet état beaucoup plus d'espace que lors qu'elle retient la forme de l'Eau.

Quant à la Pyramide qui sert d'ordinaire de piedestal aux Colomnes de Nuë, il est visible qu'elle n'est formée que par la poussiere, les pailles, & les autres corps que le tourbillon enleve.

Je dis qui sert *d'ordinaire*, pour marquer que les Colomnes de Nuë n'y sont pas toûjours accompagnées d'une Pyramide, ce qui procede vray-semblablement de l'inégalité du terrain sur lequel elles passent; car quand elles sont sur quelque Prairie, ou sur quelque Bois-taillis, où il y a peu de corps à enlever, la Pyramide doit disparoître; comme au contraire, sur les sablons & terres labourées elle doit estre dans sa plus grande hauteur, comme l'experience le fait voir.

Voicy

Voicy à peu prés quelle eſt la Figure de ces Colomnes. A B C



D, repreſente un Corps preſque Cylindrique qui s'étend depuis la Terre juſqu'aux Nuës. Ce Corps va en diminuant depuis le point A juſqu'au point C; & depuis le point C, il va en s'élargiſſant juſqu'au point D, où il repreſente une eſpece d'entonnoir. E E E eſt une Pyramide de laquelle cette Colomne, ou ce Corps preſque Cylindrique s'éleve: & F eſt une Nuë qui repond juſtement au deſſus de cette Pyramide.

10. *Deſcription d'une Colomne de Nuë.*

11. *Ce que ſont les Trombes de Mer, & en quoy elles different des Colomnes de Nuë.*

Quand on a bien compris comment ſe forment ſur la Terre les Colomnes de Nuë, il n'y a pas dequoy s'étonner qu'il s'en forme de tout ſemblables ſur la Mer; car qu'y-a-t'il qui nous empêche de concevoir qu'une Nuë qui eſt ſur la Mer peut tomber ſur une autre Nuë d'où il ſe forme une Eolipile qui ſe fait jour par la Nuë inferieure, & qui pouſſe contre la Mer un Tourbillon de Vent capable d'exciter une tempête dans l'endroit où il ſe forme? Ce ſont ces Colomnes de Nuë qu'on appelle *Trombes de Mer*, dont il ſera aiſé de découvrir les proprietez & les effets qui en dépendent.

12. *Pourquoy les Trombes paroiſſent dans le Temps des Tempêtes.*

Car 1. les Trombes doivent paroître dans le temps des tempêtes, puis que le Tourbillon de Vent qui les accompagne, eſt ſeul capable de produire ces tempêtes dans l'endroit où il ſe forme; outre que ce qui cauſe ce Tourbillon peut augmenter la tempête d'une autre maniere; car il ſe peut fai-

re que la même cause qui aura fait tomber une Nuë sur une autre, en fasse tomber quantité d'autres qui seront sur le même plan. De sorte que soit que ces Nuës en tombant rencontrent en leur chemin d'autres Nuës, ou qu'elles n'en rencontrent pas, soit qu'en en rencontrant quelques-unes elles fassent des Eolipiles ou n'en fassent pas, elles doivent augmenter la tempête; car premierement si rencontrant une Nuë en leur chemin, elles forment avec elle une Eolipile, l'Air qui est dans celle-cy se faisant jour par la Nuë inferieure causera sur les Eaux un furieux Tourbillon de Vent, & par ce moyen on pourra voir en même temps plusieurs Trombes. Et si rencontrant une Nuë en leur chemin elles ne forment pas avec elle une Eolipile, elles chassent du moins avec violence vers la Terre tout l'Air qu'elles rencontrent jusqu'à ce qu'elles soient parvenuës sur la Nuë inferieure, & cet Air descendant ainsi subitement sur les Eaux & même un peu obliquement à cause de la rencontre de la Nuë inferieure, causera un Vent d'orage tel que nous l'avons décrit cy-devant, qui augmentera encore la tempête; il faut ajoûter que ce Vent seroit produit quand bien les Nuës qui descendent n'en rencontreroient pas d'autres.

13. Pourquoy les Trombes font boüillonner l'Eau de la Mer.

2. Le Vent sortant avec impetuosité de la Nuë comme d'une Eolipile & tombant directement sur la Mer, doit faire petiller & boüillonner l'Eau par la même raison que tombant directement sur la Terre, il enleve tous les Corps qui ne peuvent resister à son mouvement. Cependant l'Air & la vapeur qui composent la Trombe ne peuvent rejaillir ainsi que depuis l'endroit où les Eaux de la Mer les abandonnent, ils ne forment une éspece de broüillard, qui est ce qu'on prend pour une fumée noire qui paroît au dessus de l'élevation de l'Eau, & qui n'est autre chose que l'Air & la vapeur de la Colomne rarefiée.

14. Pourquoy les Trombes ressemblent à des Colomnes.

3. L'Air & la Vapeur qui descendent de la Nuë doivent produire l'image d'une Colomne, parce que leurs parties sont assez serrées pour reflechir la lumiere; il est même visible que cette Colomne doit paroître s'élever au milieu de la fumée dont il vient d'estre parlé, parce que cette fumée n'est causée que par le rejaillissement de l'Air & de la vapeur, & ce rejaillissement se fait également à la ronde depuis le centre de la chûte de la Colomne.

4. Comme les Trombes ne sont formées que de l'Air & de la vapeur qui sortent de la Nuë, elles se ployent aussi & s'inclinent selon l'impulsion du Vent sans se détacher jamais de la Nuë qui les produit, dequoy il n'y a pas plus de sujet de s'étonner qu'il y en auroit d'estre surpris que les jets d'Eau d'une Fontaine artificielle n'abandonnent jamais cette Fontaine.

15. *Pourquoy les Trombes s'inclinent suivant l'impulsion du Vent.*

5. Lorsque la Vapeur & l'Air qui sont enfermez entre deux Nuës sont considerablement diminuez, ils doivent sortir avec moins de violence; & ainsi ayant moins de force pour déplacer l'Air qu'ils rencontrent en leur chemin, ils doivent estre si affoiblis que la Colomne se détache entierement de la surface de l'Eau, jusqu'à laquelle l'Air & les Vapeurs qui sortent de la Nuë, ne peuvent plus arriver.

16. *Pourquoy elles se détachent enfin de la surface de l'Eau.*

6. La même cause qui fait boüillonner l'Eau de la Mer lorsque les Trombes se forment, doit aussi en même temps causer un bruit sourd; mais le Vent qui cause & le boüillonnement & le bruit, venant à se fortifier à mesure que les Corps de ces Trombes se forment, il faut aussi que le même boüillonnement des Eaux devenant plus violent & plus élevé, le bruit qui en resulte devienne aussi plus aigu.

17. *Pourquoy le bruit sourd qu'elles causent au commencement devient ensuite aigu.*

7. Comme ces Trombes sont toûjours accompagnées d'un Tourbillon de Vent, il ne faut pas s'étonner si ce Tourbillon, lorsqu'il vient à rencontrer un Vaisseau, l'enleve, & le laissant ensuite retomber le coule à fond; car il doit produire cet effet par la même raison qu'on voit que des Colomnes de Nuë enlevent les toits des granges & des maisons. Il peut même arriver que l'Eau de la Mer est élevée à une telle hauteur par le Tourbillon des Trombes qu'elle retombe dans les Vaisseaux.

18. *Pourquoy elles enlevent quelquefois les Vaisseaux.*

Les Trombes de Mer produisent un grand nombre d'autres effets, dont il est parlé dans les Voyages de Monsieur Thevenot, & qu'on pourroit expliquer par les mêmes principes par lesquels nous venons d'expliquer ceux-cy. Quant aux Colomnes de Nuë, il en parut une dans le voisinage de Reims le 10. Aoust 1680. & une autre en Brie au mois d'Aoust de l'année 1687.

L'Auteur du Livre intitulé *Conjectures Physiques sur quelques Colomnes de Nuë*, &c. a décrit & expliqué ces deux Meteores avec tant d'exactitude, qu'il ne semble pas qu'on

19. *Que les principaux Meteores que*

Les Anciens ont remarquez, ressemblent aux Trombes ou aux Colomnes de Nuë.

puisse rien ajoûter à ce qu'il a dit. Outre que son explication a cet avantage qu'elle sert encore à faire concevoir la nature & les effets des plus considerables Meteores, que les Anciens ont remarquez; car en effet, qu'estoit ce Meteore que les Anciens ont nommé *Ecnephie* d'un mot Grec qui signifie *Fraction de Nuë*, qu'une Colomne de Nuë considerée entant que composée d'une Vapeur qui sort d'une Nuë qu'elle a rompuë, parce qu'elle y estoit trop serrée? Qu'estoit encore ce Meteore qu'ils ont nommé *Typhon* d'un mot Grec qui signifie *J'excite de la fumée*, qu'une colomne de Nuë considerée entant qu'elle produit un Tourbillon qui imite la fumée que le Vent agite? Qu'estoit enfin ce Meteore qu'ils ont nommé *Tourbillon de Feu*, qu'une Colomne de Nuë considerée entant qu'elle est accompagnée de quelques exhalaisons enflammées qui brûlent tout ce qu'elles rencontrent?

Or il y a grande apparence que les orages, dont il a esté parlé cy-devant * dépendent pour la pluspart, en tout, ou en partie des mêmes causes que ceux que nous venons d'expliquer.

* Chap. 17.

CHAPITRE XXIX.

Des Eclairs & de la Foudre.

1. Ce que sont les Eclairs, & comment ils se forment.

COMME les Feux qui naissent des exhalaisons nitreuses qui s'enflamment entre deux Nuës sont fort agissans, ils poussent tres-vivement à la ronde la Matiere du second Element, laquelle produit en nous des sentimens de lumiere tres-sensibles, qu'on appelle *des Eclairs*; C'est pourquoy par ce mot d'Eclairs nous n'entendrons dorenavant *autre chose que des exhalaisons nitreuses, qui ont pris la forme de Feu par la compression de deux Nuës.*

2. D'où dépend la difference des Eclairs.

Ainsi la difference des Eclairs dépend de la nature & de la quantité des Exhalaisons qui se rencontrent dans l'espace qui est entre deux Nuës, & de la façon dont la Nuë superieure tombe sur l'inferieure; car si cet espace contient quantité d'Exhalaisons fort subtiles & fort disposées à s'enflammer, la Nuë superieure ne peut estre si petite, ni descendre si lentement que chassant l'Air qui est entr'elle & la Nuë inferieure,

elle n'en fasse sortir un Eclair, c'est à dire, une Flamme qui se dissipe à l'heure même, & qui est plus ou moins grande & plus ou moins vive, suivant que les Exhalaisons dont elle est formée, sont en plus grande ou en plus petite quantité, & d'une nature plus ou moins agissante.

3. *Comment on les voit sans entendre le Tonnerre.*

Comme l'on entend souvent le Tonnerre sans voir des Eclairs, il arrive aussi souvent qu'on voit des Eclairs sans entendre le Tonnerre; dont la raison est que la Nuë superieure peut estre si petite que tombant sur l'inferieure, elle ne pourra donner à l'Air qui est entre-elles toute l'agitation qui est requise pour produire le Tonnerre, quoy que d'ailleurs les Exhalaisons seront tellement pressées que ne nageant plus que dans la seule Matiere du premier Element, elles en prendront toute la vitesse, & se convertiront ainsi en une flamme qui ne fera aucune détonation, soit parce qu'elle n'est pas assez violente, soit parce que les Soulfres dont elle est composée, sont privez des Sels nitreux qui sont la principale cause de cette sorte de bruit.

Et pour les Eclairs qu'on voit quelquefois pendant le beau temps, principalement en Eté, ils procedent pour l'ordinaire de quelque Nuë qui est au bord de l'Horizon, laquelle on ne voit pas, & dont l'éloignement est tel qu'il empêche qu'on n'entende le bruit du Tonnerre lors qu'il accompagne ces Eclairs.

4. *Ce que c'est que la Foudre.*

Lors que le Feu qui s'allume entre deux Nuës est poussé avec tant de force qu'il parvient jusqu'à la Terre, on le nomme *la Foudre*, ainsi nous dirons que la Foudre n'estre autre chose *Que des Exhalaisons nitreuses qui ont pris feu, & qui sont chassées avec tant d'impetuosité d'entre deux Nuës qui tombent l'une sur l'autre, qu'elles ont la force de descendre jusqu'en Terre.*

5. *Pourquoy son mouvement est en partie circulaire.*

Cela supposé, la Foudre doit jetter des flammes fort vives à cause de la prompte dilatation des Esprits nitreux, dont elle est ordinairement composée; il faut même que son mouvement soit en partie circulaire comme celuy d'un Tourbillon, à cause qu'il arrive rarement que le Centre de pesanteur de la Matiere, dont elle est composée, soit dans la Ligne de direction de sa flamme. Ce qui fait qu'en choquant l'Air obliquement, elle prend un mouvement ondoyant, tel que les Peintres le representent, d'où vient que si la Foudre rencontre un arbre, elle fait le même effort contre ses branches, que si l'on

en prenoit deux opposées par le moyen de quelque machine, pour faire tourner en rond la tige ; de sorte que si la racine tient ferme & ne se rompt point, il faut que la tige se fende en deux ou en trois endroits dans toute sa longueur, de même que si l'on tord une petite branche avec les deux mains, elle se fend d'un bout à l'autre.

6. Que la Foudre bien qu'elle ne soit qu'une flamme, peut faire tout le fracas qu'on experimente & comment.

La Foudre a beaucoup d'autres proprietez surprenantes, sans toutefois qu'il faille supposer qu'elle contienne quelque chose de dur comme une pierre: car comme l'Eau forte, quoy que liquide, a la force de dissoudre l'Argent qui est si dur & si solide, la Foudre quoy qu'elle consiste dans une simple flamme peut bien sans Carreau faire tout le fracas qu'on experimente. En effet, quand les Exhalaisons dont elle est formée tiennent de la nature du Soulfre, elles peuvent bien estant reduites en flamme brûler les habits sans nuire au corps, parce que cette flamme est si délicate qu'elle ne peut brûler que les choses fort déliées & fort combustibles ; au lieu que quand les Exhalaisons dont la Foudre est composée, tiennent de la nature des Sels Volatils, Nitreux ou Vitrioliques, elle peut rompre les os d'un corps sans endommager les chairs, par la même raison que l'Eau forte dissout les Metaux les plus durs & ne peut agir sur la Cire qui est si molle.

7. Pourquoy & comment la Foudre se meut en differentes façons au gré du Vent.

Lors que la Foudre sort d'entre deux Nuës, il est necessaire qu'elle se meuve en ligne droite, suivant la direction de l'ouverture par où elle est sortie, mais aussi quand l'effort des Nuës est cessé, il faut qu'elle voltige en l'Air comme une flamme tres legere qui est emportée au gré du vent, mais qui ne laisse pas d'estre extremement agissante, à l'égard des corps ausquels elle s'applique : D'où vient qu'il ne faut pas admirer comment il se peut faire que la Foudre qui vient des Nuës, estant entrée dans une maison, par exemple, ou dans une Eglise par une fenêtre, ou par quelque ouverture qu'elle s'est faite, s'y meuve en differentes facons suivant les déterminations de l'Air qui y circule, & que cependant elle puisse briser des pierres ou fondre des Cloches qu'elle rencontre dans son passage.

8. Comment elle peut casser les Ar-

Il ne faut pas admirer non plus que la Foudre venant à tomber sur la fleche d'un Clocher, par exemple, puisse tellement ébranler la Charpente qu'elle brisera toutes les Ardoises,

doises d'un Clocher sans en rompre les Lattes.

sans toucher aux Lattes, parce que celles-cy estant ployables & capables de ressort peuvent, aprés avoir quelque peu cedé à l'effort, se redresser sans se rompre, au lieu que les Ardoises estant fragiles & tres inflexibles ne peuvent ceder sans se briser.

9. *Comment elle peut renverser les plus gros murs.*

La Foudre, quoy qu'elle ne soit qu'une Exhalaison enflammée, est encore plus que suffisante pour renverser les Tours les plus épaisses: car comme elle tend à continuer son chemin en ligne droite par les endroits où elle trouve moins de resistance, rencontrant une Tour en son chemin elle se doit glisser dans la Muraille par le milieu de la Maçonnerie, à cause que cet endroit n'estant rempli que de moilons, qui ont moins de liaison que les pierres de taille qui sont sur les dehors, elle trouve par là moins de resistance que par ailleurs. Mais si peu qu'elle en trouve, il est aisé de penser qu'elle doit produire à peu prés le même effet que la flamme de la poudre à Canon dans les Mines, c'est à dire qu'elle doit renverser les deux paremens de la Muraille jusqu'à une certaine hauteur, & continuant ensuite sa route avec moins de force se contenter de les écarter un peu l'un de l'autre, comme il arrive souvent.

10. *Comment elle peut dissoudre du Cuivre.*

Il n'y a pas encore lieu de s'étonner qu'une Exhalaison nitreuse & enflammée comme est la Foudre, soit capable de consumer un fil de Leton par tout où elle le rencontre, parce qu'il est fort naturel à la flamme de suivre la matiere à laquelle elle s'est une fois attachée, & qu'une flamme de nourrie de Nitre & de Soulfre, comme est celle du Tonnerre, s'attache facilement au Leton qui est un des Metaux les plus aisez à dissoudre par l'Esprit de Nitre.

11. *Et ne pas toucher a du Fer.*

Il peut même arriver que la flamme de la Foudre épargnera des Clous de fer qui portent un fil de Leton, & les pieces de Bois sur lesquelles ces Clous sont attachez, tandis qu'elle consumera ce fil, parce que les Exhalaisons nitreuses, dont elle est composée, ont beaucoup plus de rapport au Cuivre qu'au Fer, comme l'experience le fait voir.

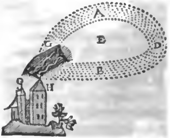
12. *Ni a une Corde de Chanvre.*

Il peut arriver enfin qu'une Corde de chanvre, dont un fil de Leton est interrompu & allongé, demeurera dans son entier, quoy que la flamme du Tonnerre qui a dissous le fil de Leton passe pardessus elle; car cela peut proceder de l'arran-

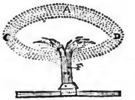
gement particulier des parties de ces deux Corps, estant fort aisé de concevoir que la matiere de la flamme du Tonnerre qui est subtile & penetrante, peut trouver des passages assez ouverts dans le Chanvre pour le traverser sans déplacer aucune de ses parties: au lieu qu'elle ne peut s'insinuer dans les Pores du Cuivre sans forcer ses parties, & par consequent sans le dissoudre.

La Foudre peut produire une infinité d'effets encore plus surprenans, qui seroient trop longs à expliquer; & que les Curieux pourront voir dans le Traité des *Conjectures Physiques*, dont il a esté parlé, dans lequel on trouvera une description exacte de plusieurs effets extraordinaires d'un Tonnerre qui tomba à Soissons sur l'Abbaye de Saint Medard le 26. Avril 1676. avec des Conjectures Physiques sur l'explication de ces effets, les plus simples & les plus naturelles qu'on puisse jamais former.

13. Pourquoy la Foudre tombe d'ordinaire sur les lieux éminents.



Au reste, lorsque la Nuë s'ouvre par le côté, comme vers G, la foudre estant lancée de travers rencontre plûtôt la pointe des Tours & des Clochers, que les lieux bas, comme on le voit en H; mais lorsque la Nuë se rompt par le dessous, il y a encore raison pourquoy la Foudre tombe plûtôt sur les lieux éminents, que sur les autres. Car par exemple, si la Nuë n'est point d'ailleurs plus disposée à se rompre en un endroit qu'en un autre, il est certain qu'elle se rompra en celuy qui est marqué F, parce que l'Edifice qui est dessous resiste plus en cet endroit-là, que les corps voisins ne resistent en aucun autre lieu.



Ce qui vient d'estre dit des Tonnerres, des Eclairs, & de la Pluye, estant supposé, il ne sera pas mal-aisé de rendre raison de ces Tonneres, de ces Eclairs, & de cette Pluye perpetuelle qu'on observe dans le calme, dont il a

a esté parlé cy-devant * dans la septiéme Observation sur les Vents de la Mer Atlantique ; car il est assez visible que les vapeurs & les exhalaisons qui sont continuellement poussées dans ce calme par les Vents qui l'environnent de tous côtez, composent des Broüillards & des Nuës fort épaisses, lesquelles s'affaissant ensuite les unes sur les autres, produisent tous ces Meteores, à raison desquels les Pilotes Anglois appellent ce calme du mot Anglois *The Rain*, qui signifie Pluye, ou Broüillard.

* Chap. 15. Art. 10.

Les Vents qu'on observe dans ce calme sont si petits, qu'ils meritent plûtôt d'estre appellez des *Souffles*, que des Vents, dont la raison est, qu'ils ne dependent pas de la rarefaction que l'Air reçoit du Soleil, mais de celle qu'il reçoit des fermentations qui se font dans differents endroits de ce calme, lesquelles s'excitant sans regle & sans mesure, il ne faut pas s'étonner si l'on voit dans ce calme des Vaisseaux qui viennent avec un Vent favorable des Côtes opposées.

14. *Pourquoy l'on voit sur la Mer des Trombes de differente manieres.*

Il est encore assez aisé de rendre raison pourquoy l'on voit sur la Mer des Trombes de differentes manieres : car il y en a, où l'on voit d'abord l'Eau boüillonner & s'élever au dessus de sa surface d'environ un pied, au dessus dequoy il paroit comme une fumée noire un peu épaisse. Quelquefois il s'éleve du milieu de cette fumée comme un Canal obscur qui ressemble assez à une fumée qui monte presque jusqu'aux Nuës. Et quelquefois l'on voit plusieurs Colomnes qui venant fondre des Nuës sur ces endroits forment autant de Trombes.

Or il est visible, que quand il s'éleve des Vapeurs & des Exhalaisons du fond de la Mer, & que ces Vapeurs & ces Exhalaisons sont en petite quantité, elles entraînent avec elles les Eaux qui sont au dessus jusqu'à une certaine hauteur ; par exemple, jusqu'à la hauteur d'un pied, au delà de laquelle elles composent une fumée noire qui paroit au dessus de la Trombe. On voit encore que quand les Vapeurs & les Exhalaisons qui s'élevent du fond de la Mer, sont fort abondantes & fort agitées, elles poussent les Eaux de la Mer encore plus haut. Et l'on conçoit enfin qu'il peut arriver que les Vapeurs & les Exhalaisons qui causent les Trombes, ne viennent pas du fond de la Mer, mais du plus haut des Nuës, comme il a esté expliqué.

CHAPITRE XXX.

Des Feux qui s'allument en l'Air independemment de la compression des Nuës.

1. Que les Exhalaisons se peuvent embraser en plusieurs manieres. & composer differentes sortes de Feux.

QUOYQUE l'embrasement des exhalaisons dépende pour l'ordinaire de la compression des Nuës, cela n'empêche pas neanmoins que les exhalaisons ne puissent estre embrasées par les seuls Vents, principalement lors qu'il y en a deux, ou plusieurs, qui soufflent des côtez contraires. Les exhalaisons peuvent encore s'embraser sans Vents, & sans Nuës, par cela seul qu'une matiere subtile & penetrante que la chaleur a enlevée, & qui tient de la nature des Sels Acides, s'insinuë dans les pores d'une autre qui est grasse, ou souffrée, ou qui a du rapport avec des Sels Alkali, c'est ainsi que se forment au haut de l'Air ces Etoiles apparentes qui traversent le Ciel, & au bas, tant ces ardents ou Feux folets qui s'y joüent, que ces autres qui s'arrêtent à certains corps, comme aux cheveux des enfans, ou au crin des chevaux; car il est certain que le seul mêlange de deux corps de differente nature suffit pour les embraser, comme il se voit lors qu'on verse du vinaigre sur la chaux vive, & dans plusieurs autres rencontres qui s'offrent tous les jours dans la Chymie.

2. Pourquoy ces Feux ont moins de force que le Tonnerre.

Il est vray que tous ces Feux ont fort peu de force, en comparaison de la Foudre, parce qu'ils ne sont composez que des plus molles & des plus gluantes parties des huiles; en sorte que si quelques particules de Sel concourent à les produire, ce n'est que pour les allumer, au lieu que la Foudre est principalement composée de parties nitreuses, qui estant fort violemment agitées par la matiere du premier Element, & chassées par deux Nuës, sont contraintes de descendre jusqu'à terre.

3. D'où depend la durée de ces Feux.

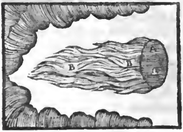
Pour la durée des Feux qui s'allument auprés de nous, elle peut estre plus ou moins longue, selon que leur flamme est plus ou moins lente, & leur matiere plus ou moins épaisse & serrée; mais celle des feux qui se voyent au haut de l'Air ne sçauroit estre que fort courte, à cause que si leur matiere n'estoit fort rare, sa pesanteur les feroit descendre.

Quant à la direction de ces Feux, elle doit estre differente suivant que la matiere qui les produit est diversement disposée : car il faut remarquer que cette matiere peut estre disposée en deux façons, ou en la maniere d'une traînée de poudre, ou en la maniere d'une fusée. Or il est évident que quand elle est disposée de la premiere sorte, le Feu ayant pris à une extremité se continuë jusqu'à l'autre, comme dans la traînée de poudre ; il est encore visible que quand elle est disposée de la seconde maniere, le Feu ayant pris à un côté pousse l'Exhalaison du côté opposé, par la même raison qu'il pousse ainsi la fusée, avec cette circonstance, que soit que ces Feux se fassent dans les dignes paralleles à l'Horizon, soit qu'ils se fassent dans des Lignes inclinées à ce Cercle ; elles doivent paroître droites par des raisons qui seront déduites dans le Traité de l'Optique.

4. *Suivant quelle Ligne ils se meuvent.*

Ces Feux s'appellent *Colomnes*, *Poutres*, *Torches ardentes*, ou *Fusées* ; Quelquefois on voit dans les commencemens une petite flamme blanchâtre semblable à une petite Nuë, qui s'embrasant toûjours plus fort devient dans peu de temps d'une grandeur & d'une grosseur considerable ; d'autres fois on voit ces Feux s'allumer tout à coup, & voler en l'Air comme une fusée de feu qui est quelquefois accompagnée d'un bruit qui est comme d'un coup de Tonnerre, & quelquefois d'un sifflement considerable. Voyez dans cette Figure un de ces Feux qui parut la nuit du 31. du mois de Mars de l'année 1672. sur la ville de Florence ; A A est la tête, & B B la queuë ; ce Feu estoit grand comme la Lune dans son plein, de couleur de feu pâle, & tirant sur le verd, avec une longue queuë comme de flamme étincelante, la tête estant un peu obscure comme du fer allumé ; il avoit un mouvement tres-vîte d'Orient en Occident, il ne dura qu'une minutte de temps, & fit un bruit semblable à celuy que font plusieurs fusées lors qu'elles sont poussées dans l'Air.

5. *Comment ils s'appellent.*



On peut facilement déduire l'explication des toutes les pro-

prietez de la Nature que nous avons attribuées à ces Feux errans; car qui ne voit que celuy-cy devoit paroître grand comme la Lune en son plein, à cause de la grande quantité de soulfres dont il étoit composé; Que sa tête devoit estre obscure, à cause que la matiere qui y estoit, n'estoit pas encore allumée; Que sa queuë devoit estre longue comme une flamme étincelante, parce qu'elle estoit toute embrasée; & enfin qu'il se devoit mouvoir fort vîte, & faire un grand bruit, par la même raison qu'une fusée fait l'un & l'autre?

CHAPITRE XXXI.

De l'Arc-en-Ciel, des Parhelies, & des grandes & petites Couronnes.

LORS qu'une Nuë commence à se fondre en petites gouttes rondes & spheriques, & que le Soleil luy est opposé, on voit de certaines couleurs disposées en Arc, qu'on nomme par cette raison l'*Arc-en-Ciel*, dans lequel il faut considerer particulierement quatre choses; sçavoir, le nombre des couleurs, leur ordre, leurs causes, & ce qui fait qu'elles se forment en Arc.

Nous ne dirons rien pour le present de la nature des couleurs de l'Arc-en-Ciel, entant qu'elles sont des sentimens de l'Ame, parce que nous ne devons traiter des couleurs prises en ce sens que dans le dernier Livre de la Physique. Nous nous contenterons d'expliquer icy en passant les causes de ces couleurs, & ce qui fait qu'elles se forment en Arc.

1. Quelles sont les causes de ses Couleurs.

Tout le monde sçait par experience que l'Arc-en-Ciel dépend de deux causes principales; sçavoir du Soleil qui éclaire d'un côté, & d'une Nuë qui luy est opposée de telle sorte que nous sommes entre deux. On sçait aussi que ces couleurs se disposent en Arc, parce que la Nuë estant formée de petites gouttes d'Eau, chacune reflechit les rayons du Soleil sous un certain Angle; car il s'ensuit de là, que de quelque figure que soit la Nuë, l'Arc-en-Ciel doit paroître circulaire, à cause que les petites gouttes qui reflechissent les rayons dans l'œil, ne peuvent estre disposées qu'en cercle. D'où vient que

si l'on conçoit une ligne qui estant tirée du Soleil passe par nôtre œil, & soit continuée plus avant, elle s'en ira rendre au centre de l'Arc-en-Ciel.

Or, cela posé, il est aisé de comprendre que si un homme est dans une Plaine, & que le Soleil soit élevé sur l'Horizon, l'Arc-en-Ciel luy doit paroître plus petit qu'un demi-cercle, & qu'il luy doit paroitre égal si le Soleil est à l'Horizon. Si au contraire quelqu'un est élevé sur le sommet d'une haute Montagne, & qu'il y ait une Nuë plus basse que luy, l'Arc-en-Ciel luy doit paroître plus grand qu'un demi-cercle, mais toûjours d'une même grandeur, parce que les rayons qui le produisent, viennent toûjours sous les mêmes Angles: ce qui sert à expliquer pourquoy l'Arc-en-Ciel semble s'arrêter à l'égard de ceux qui s'arrêtent, & marcher à l'égard de ceux qui marchent; car cela vient sans doute, de ce qu'il se trouve toûjours de nouvelles gouttes pour reflechir la lumiere à pareils Angles.

2. Quelles sont les proprietez de l'Arc-en-Ciel.

Lors qu'il y a dans l'Air des Nuës mediocrement épaisses, la lumiere du Soleil, ou de la Lune qui penetre les petites gouttes dont elles sont composées, se rompt de telle sorte, que n'estant visible que jusqu'à une certaine distance de ces Astres, elle fait paroitre diverses couleurs; sçavoir, du rouge du côté de l'ombre, & du bleu ou du violet du côté du Soleil, ou de la Lune.

3. Ce que sont les petites Couronnes.

Ces couleurs ainsi disposées autour du Soleil & de la Lune, sont ce qu'on appelle *petites Couronnes*, qui ont pour l'ordinaire quatre ou cinq degrez de diametre.

Que si au lieu de parcelles d'eau, il y a dans l'Air des filamens de glace qui ayent la figure d'un Prisme, & qui tournent en tous sens par les mouvemens differents de l'Air, la lumiere qui les penetre paroit colorée à peu prés comme celle qui passe au travers d'un Prisme Triangulaire de Verre, avec cette seule difference que le rouge paroît du côté de l'Astre, & le bleu du côté opposé, par des raisons qu'il seroit inutile de rapporter icy, parce qu'elles supposent une connoissance des Couleurs que nous n'avons pas encore, & que nous acquerrons ensuite.

Les Couleurs ainsi disposées autour du Soleil ou de la Lune sont, ce qu'on appelle *les grandes Couronnes*, qui ont environ 45. degrez de Diametre autour du Soleil ou de la Lune, &

4. Ce que sont les grandes Couronnes.

qu'on voit quelquefois pendant que le temps est assez serain.

5. *Ce que sont les Parhelies.*

Lors qu'entre les Prismes Equilateraux qui font les grandes Couronnes, il y a en a qui ont une de leurs extremitez plus pesante que l'autre, ils sont dans une situation perpendiculaire, qui fait que la lumiere qui les penetre se rompt de telle sorte qu'elle fait paroître des Couleurs semblables à celle qu'on voit en regardant au travers d'un Prisme de Verre, mais avec cette difference que le rouge est tourné du côté du Soleil comme dans les grandes Couronnes. Ces Phenomenes sont appellez des *Parhelies*, dont la nature & les proprietez seront plus amplement expliquées ensuite, lors que nous traiterons des Couleurs dans le Livre particulier de l'Homme.

Voilà en general ce qui regarde la connoissance des Mixtes qu'on appelle *Imparfaits*, parce qu'ils ne durent que peu, ou *Meteores*, parce qu'ils sont la pluspart engendrez dans la haute, moyenne ou basse Region de l'Air. Il faut maintenant descendre sur la Terre, pour y contempler en particulier certains Corps qu'on appelle *Vivans*, parce qu'ils contribuent comme d'eux-mêmes à leur propre conservation, & que leurs parties ont tant de rapports qu'elles ne peuvent subsister independemment les unes des autres ; & parce que tous ces Corps sont compris sous les deux especes des Vegetaux & des Animaux, pour plus grande facilité, nous commencerons cet examen par les Vegetaux ; c'est à dire, par les Plantes dont nous allons traiter dans le Livre suivant.

LA PHYSIQUE

OU

LA CONNOISSANCE DES CORPS NATURELS,

& de leurs Proprietez.

LIVRE SIXIE'ME.

AVERTISSEMENT.

NOUS avons examiné dans le quatriéme Livre la nature & les proprietez des Corps qui s'engendrent dans la Terre; Nous venons de considerer dans le Livre precedent les Corps qui se forment dans la Region de l'Air, il reste maintenant à examiner ceux qui se forment tout à la fois dans la Terre & dans l'Air, comme sont les Plantes.

C'est donc des Plantes dont nous allons parler dans ce Livre: Nous croyons même que la meilleure methode qu'on puisse suivre, en les examinant, est de considerer chaque Partie separement, & dans le même ordre que la Nature garde en les formant, qui est tel qu'une Graine ayant esté semée, elle jette d'abord une Racine, & pousse une Tige, des Branches, des Feüilles, des Fleurs, des Fruits, & enfin d'autres Graines propres à estre semées. C'est pourquoy nous examinerons premierement quelles sont les parties qu'on appelle Essentielles & Organiques dans la Racine,

dans la Tige, dans les Branches, dans les Feüilles, dans les Fleurs, dans les Fruits, & dans les Graines des Plantes; aprés quoy nous examinerons quel est l'usage de ces parties, afin de découvrir comment les Plantes croissent & se nourrissent.

Nôtre dessein n'est pas neanmoins de parcourir toutes les especes des Plantes, ni d'examiner en particulier tout ce qui est propre à chacune : Comme le nombre des Plantes est presque infiny, nous n'aurions jamais fait; nous nous contenterons aussi d'examiner une grosse Féve de Jardin, estant tres persuadez que puis que les mêmes dispositions essentielles sont dans toutes les Plantes, ce que nous aurons reconnu dans cette Feve, sera un antecedent infaillible pour bien juger de toutes les autres Plantes & de tous les autres Arbres, que nous ne distinguerons pas icy des Plantes.

Nous ne ferons pas même difficulté d'attribuer aux Plantes une Ame *& une* Vie, *puisque nous voyons qu'elles contribuent beaucoup d'elles-mêmes à se nourrir & à se conserver : à la difference des Mineraux & des Meteores dont il est parlé, qui sont des Corps qu'on appelle* Inanimez, *parce qu'ils ne contribuent rien par eux-mêmes à leur nourriture & à leur accroissement.*

Il n'y a personne qui nesçache, que selon la Vicissitude des Saisons, des Jours, & des Nuits, le Suc de la Terre se glisse dans les Pores des Plantes que la chaleur a auparavant rarefiez; Qu'il est élevé & poussé en haut, Qu'il se distribuë par tout, Qu'il fermente, & que, s'il survient apres cela du froid, il s'arrête tout à coup, & & pour ainsi dire se fige; & lorsque la chaleur revient, que tout de nouveau il s'echauffe, se cuit & se perfectionne : ce qui fait que la Plante croît, que les Boutons paroissent, que les Feüilles se déployent, que les Branches s'étendent, que les Fleurs s'épanoüissent, & qu'enfin la Graine & le Fruit se forment, mais diversement, selon que les qualitez du suc de la Terre, & la disposition des Pores par lesquels il passe, est differente : ce qui prouve clairement que les Plantes & les Arbres contribuent à leur propre nourriture, soit en figurant dans les Pores de leurs Branches & de leurs Racines les sucs qu'elles reçoivent de la Terre; soit en ne laissant passer par ces mêmes Pores que les parties des sucs qui ont le plus de rapport à leur grosseur & à leur figure.

C'est pourquoy, comme les Plantes contribuent d'elles-mêmes à

à se nourrir, au lieu que tout l'accroissement des Mineraux depend de la rencontre fortuite de plusieurs parties integrantes semblables qui se joignent ensemble ; pour marquer cette difference, nous dirons que les Mineraux sont des Corps inanimez ; & nous assûrerons au contraire que les Plantes & les Arbres vivent, mais d'une vie qui ne consiste que dans l'arrangement de leurs parties Essentielles ou Organiques, & dans une disposition particuliere des Pores qui fait que les Sucs y circulent d'une maniere qui est propre à nourrir les Plantes de chaque espece.

Cette Circulation du Suc des Plantes n'est pas fort differente de celle du Sang des Animaux, dont il sera parlé ensuite, du moins en ce qui regarde la necessité de la preparation que l'Aliment reçoit par le moyen de cette Circulation : car il est aisé de faire voir que toutes les conditions qui rendent la Circulation necessaire à la nourriture des Animaux, se rencontre dans celle des Plantes, parce que la dissipation de leur substance paroît visiblement, lors qu'elles se fanent & se dessechent, on peut même inferer la promptitude de leur dissipation, de ce qu'elles se sechent plûtôt quand elles sont arrachées de la Terre, que les Animaux ne font quand ils sont morts.

Et il n'importe de dire qu'il y a des Plantes dans lesquelles les organes de la Circulation ne sont pas visibles, car il est aisé de répondre qu'il y a aussi des Animaux si imparfaits (tels que sont la pluspart des Insectes) où l'on ne voit point non seulement des vaisseaux qui portent & rapportent le sang ; mais dans lesquels on ne distingue ni Cœur, ni Foye, ni aucune autre partie à laquelle on puisse raisonnablement attribuer l'office d'organe de la Circulation, sans toutefois que cela nous empêche de croire que les Insectes ayent des organes propres à la Circulation, comme en ont les Animaux qu'on appelle Parfaits.

Il est vray que la distribution de la nourriture se fait dans les Animaux parfaits, par une sorte d'impulsion qui ne se rencontre pas dans les Plantes, où l'on ne trouve point de partie qui comme le Cœur ait une contraction puissante par le moyen de laquelle le suc de la Terre soit poussé jusques aux extremitez des Plantes : Mais il faut remarquer aussi que la Nature a suppleé en quelque sorte à ce defaut dans les Plantes, par plusieurs moyens que nous expliquerons dans le cours de ce Livre.

Enfin, nous examinerons si toutes les Plantes procedent de

Graine, ou s'il y en a qui ſoient formées de la rencontre fortuite de quelques parties de Terre, & aprés avoir peſé toutes les raiſons d'un côté & d'autre, nous conclurons qu'il y a lieu de croire que toutes les Plantes ſont contenuës formellement dans leur ſemence, & qu'elles ne ſont pas formées par parties, comme les Pierres & les Metaux, mais tout à la fois, comme les Animaux parfaits. En effet, comment peut-on concevoir que la rencontre fortuite de divers Atomes puiſſe former ce grand nombre de parties ſimilaires & organiques, qui entrent dans la compoſition de chaque Plante? ou bien, comment peut-on concevoir que les pores d'une Graine qu'on jette dans la Terre, ſoient tellement diſpoſez que les ſucs qui les penetrent, puiſſent prendre comme d'eux-mêmes l'arrangement particulier, dans lequel conſiſte la forme de chaque Plante; cela certes eſt inconcevable: c'eſt pourquoy nous conclurons que toutes les Plantes ont eſté formées à la fois, & qu'elles ſont tellement compriſes les unes dans les autres, que les dernieres ne ſont qu'un developement de ce qui eſtoit contenu dans les premieres.

Quant à leur Vegetation pour en marquer au juſte les principes, nous dirons que les Fermentations des ſucs de la Terre, la chaleur du Soleil, & le Mouvement Circulaire de la Maſſe Elementaire en ſont la Cauſe efficiente; Que les ſucs de la Terre en ſont la Cauſe materielle, Que la grandeur & la figure particuliere des pores de chaque Plante en ſont la Cauſe diſpoſitive; & enfin que l'arrangement particulier que prennent les ſucs en ſe filtrant par les pores des Plantes, en ſont la Cauſe formelle.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs Proprietez.

LIVRE SIXIE'ME.
De la Nature & de l'Origine des Plantes.

CHAPITRE PREMIER.

Contenant la description des Parties Organiques & des Parties Similaires d'une Féve en particulier.

EN faisant la dissection d'une grosse Féve, on trouve qu'elle est revêtuë de deux Peaux qui sont aisées à separer l'une de l'autre, quand la Féve est encore verte, mais qui se separent tres difficilement quand elle est seche. Les Peaux d'une Féve estant ôtées, on voit ce qui est proprement la Graine: cette Graine, selon Monsieur Grevv, est composée de trois Parties; sçavoir, *du Corps de la Feve*, de la *Radicule* & de la *Plume*.

1. *Que la Graine d'une Féve est composée de trois parties essentielles.*

Le Corps de la Féve est le plus souvent partagé en deux Lobes qui tiennent ensemble vers la Base de la Féve, & qu'on ne peut separer que difficilement quand la Féve est seche à moins que de la faire boüillir.

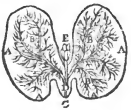
2. *Que le Corps de la Féve est divisé en deux Lobes.*

3. Que la Radicule est le commencement de la Racine.

La Radicule est hors des Lobes, & on l'apperçoit aussi-tôt qu'on a ôté les deux Peaux, elle est plus blanche & plus lissée que le corps de la Féve, principalement lors qu'elle est verte; Cette Radicule est l'Embrion ou le commencement de la Racine.

4. Description de la Plume.

La Plume est une autre partie Organique encore plus petite, qui est cachée dans deux cavitez qui se trouvent dans les Lobes; elle est presque de même couleur que la Radicule sur la Base de laquelle elle est appuyée. Elle s'étend d'un autre côté, & c'est elle qui forme dans la vegetation la Tige, ou le corps de la Plante. Tout cecy paroîtra plus clairement dans cette Figure, où A A A marque les deux Lobes, B B B leurs Plans contigus, C la Radicule, E la Plume.



5. Que la Plume n'est pas un Corps simple.

La Plume n'est pas un Corps simple & entier comme la Radicule, mais elle est divisée en plusieurs branches vers l'extremité qui est opposée à la Radicule; ensorte qu'elle ressemble à un petit bouquet de Plume; c'est aussi la raison pour laquelle on luy a donné ce nom. Ses petites Branches sont fort serrées, & on n'en voit d'abord que deux ou trois qui renferment toutes les autres.

6. Que toutes les Graines ont trois Parties Essentielles ou organiques.

La Féve & generalement toutes les Graines ont donc trois Parties principales, sçavoir, *le Corps* ou *la Tige*, *la Radicule* & *la Plume*; Nous concevons même que ces parties sont *Organiques*, parce qu'elles tendent toutes à une même fin qui est la vegetation de la Plante.

7. Quelles sont les parties similaires d'une Féve.

Aprés avoir décrit les parties Organiques d'une Féve, il faut examiner les parties Similaires qui composent les Organiques, parce que la connoissance qu'on a de ces Parties est absolument necessaire pour sçavoir comment se fait la vegetation de la Féve, & comment se forment & se nourrissent toutes les parties de cette Plante.

La Cuticule est la premiere partie qu'on voit quand on dissèque une Féve; elle est si mince & si attachée au corps de la Féve, qu'il est tres difficile de la distinguer, si ce n'est en coupant la superficie le plus finement qu'on peut; car en

levant adroitement ce qu'on a coupé, on voit cette Cuticule qui est transparente, elle couvre non seulement la partie convexe des Lobes, mais encore les côtez par lesquels ils sont contigus, & s'étend même sur la Radicule & sur la Plume; elle est ainsi repanduë sur toute la Féve.

Aprés la Cuticule, on découvre une substance qu'on appelle Corps *Exterieur*, parce que c'est une partie dans laquelle il y a un autre Corps qu'on appelle *Interieur*. Ce Corps exterieur est un peu condensé en sa surface, mais au dedans il est plus poreux & d'une tissure plus relâchée. Cette partie se trouve aussi dans la Radicule & dans la Plume, c'est à dire, que le Corps exterieur de la Féve, si l'on considere sa substance, est le même dans toutes ces trois Parties.

Dans ce Corps exterieur se trouve un autre Corps d'une substance essentiellement differente, & qui est aussi repandu non seulement dans la Radicule & dans la Plume, mais même dans les Lobes, & par consequent dans toute la Féve. Ce Corps interieur se voit facilement quand on coupe la Radicule en deux & de travers avançant vers la plume, parce qu'il y est étendu en une espece de Tuyau [illegible] large en quelques endroits & étroit en d'autres. Il se trouve dans toutes les parties Organiques de la Féve, & il y est distribué fort regulierement. Dans la plus grande partie de la Radicule il est tout ramassé, mais vers la Base il se divise en trois branches; celle du milieu passe directement dans la Plume, & les deux autres qui sont de chaque côté passent dans les Lobes; ces mêmes Branches se divisent en plusieurs autres petites, & ces petites en de plus petites, & ces plus petites encore en d'autres plus petites qui viennent se terminer vers les extremitez de chaque Lobe. Ce Corps interieur ainsi distribué est dans chaque Lobe une veritable & parfaite racine qu'on appelle Racine *Seminale*.

8. *Du Corps interieur.*

Cela paroîtra clairement dans cette Figure dans laquelle les Lettres A A A, representent le Corps exterieur des Lobes, B B B les filets du Corps interieur distribuez dans toute la substance de l'un & de l'autre Lobe, C la Radicule dans laquelle tous les filets de la Racine Seminale sont reünis, & forment un seul tronc qui s'étend jusqu'à sa pointe, D l'in-

ſertion oblique des deux groſſes Branches de la Racine Seminale de chaque Lobe dans le tronc de la Radicule. E, la Plume dans laquelle la Racine Seminale de chaque Lobe ſe diſtribuë auſſi aprés avoir paſſé dans la Radicule.

9. Que le Corps interieur eſt partagé en pluſieurs Branches dans la Plume.

Enfin le Corps interieur eſt partagé en pluſieurs branches dans la Plume auſſi bien que dans les Lobes; car ſi l'on coupe la Plume en deux depuis la baſe juſqu'à l'autre extremité, on verra que la Racine ſeminale y eſt d'abord toute ramaſſée en une grande branche, mais qu'enſuite elle ſe partage en pluſieurs autres petites branches qui ſe diſtribuent dans les diverſes parties de cette Plume.

Voilà la deſcription des principales parties d'une Féve. Paſſons maintenant à l'explication de leur uſage, & tâchons de découvrir comment elles concourent à la vegetation de cette plante.

CHAPITRE II.

Comment ſe fait la Vegetation de la Radicule & de la Plume.

CONNOISSANT la Terre comme nous la connoiſſons, nous ne pouvons pas douter qu'il ne ſe faſſe une infinité de fermentations vers ſa ſurface, ſoit parce que la chaleur du Soleil agite les divers Sucs qui s'y rencontrent, ſoit parce que les pluyes y détrempent les Sels qui ſont propres à faire fermenter ces Sucs.

1. Pourquoy la Racine croît avant les Lobes.

Or, cela ſuppoſé, il eſt viſible que quand une Féve eſt ſemée, le Suc de la Terre qui l'environne, doit paſſer au travers de ſa premiere peau, & que dans ce paſſage les parties les plus groſſieres de ce Suc ſe ſeparent des autres, de telle ſorte qu'il ſe fait une autre ſeparation dans les pores de la ſeconde peau, & encore une dans la Cuticule. Il paroît enfin, que le ſuc ainſi purifié entre dans le corps exterieur dans lequel il ſe fermente de nouveau par le mélange des parties de pluſieurs autres Sucs qui s'y trouvent lors qu'il y arrive, ou qui y viennent enſuite. Il eſt encore évident, que ce Suc eſtant de nouveau purifié dans le corps exterieur, entre neceſſairement dans les branches de la Racine Seminale, leſquelles le conduiſent dans la Radi-

cule, & dans la plume ; mais de telle sorte, que comme les deux grosses branches de la Racine seminale dans lesquelles les petites branches de chaque Lobe sont reünies, n'entrent pas directement dans la plume, mais dans la Radicule, dans laquelle elles forment le grand tronc qui s'y trouve, tout le Suc des Lobes coule aussi directement vers la Racine, & s'unit tellement avec ses parties, qu'il les fait croître de deux ou de trois pouces avant que la plume croisse.

2. Comment la Plume commence à croître.

Lorsque la Radicule s'est ainsi accrûë, & qu'elle a avancé deux ou trois pouces avant dans la terre, elle reçoit alors un Suc nouveau & plus abondant par ses propres pores ; & parce que ce Suc a une détermination de mouvement contraire à la determination du mouvement de celuy qui vient des Lobes, il l'oblige aussi de retourner de la Racine vers la Plume pour la nourrir, & pour la faire croître.

3. Pourquoy les Lobes ne s'élevent pas toûjours hors de Terre.

Le Suc qui vient des Lobes estant obligé à changer de determination par la rencontre de celuy qui vient de la Racine, passe en partie directement dans la Plume, & retourne en partie obliquement vers les deux Lobes par les deux branches collaterales, par lesquelles il alloit auparavant des Lobes vers la Radicule ; & il se repand tellement par le moyen de ces deux branches dans toute la Racine Seminale, & de celle-cy dans tout le corps exterieur de chaque Lobe, qu'ils s'en nourrissent ordinairement l'un & l'autre, & s'élevent hors de terre.

Je dis, *ordinairement*, pour marquer que cela n'arrive pas toûjours ; car en effet, dans les Féves dont nous avons fait la description, les deux branches qui vont de la Radicule aux Lobes, sont si petites en comparaison de la branche qui nourrit la plume, qu'elles ne peuvent pas fournir autant de nourriture à proportion pour la vegetation des Lobes qu'en fournit cette autre branche pour la vegetation de la plume ; d'où il s'ensuit que dans ces sortes de Féves la plume est toûjours la premiere qui s'éléve hors de terre.

Ce que je dis d'une grosse Féve, se doit entendre par proportion du bled ; mais dans toutes les autres graines les Lobes croissent à peu prés de la même maniere, & ils ne se pourrissent point dans la terre, mais ils en sortent en même temps que la plume. Les feüilles dissimilaires qu'on voit presque dans toutes les plantes, ne sont que les deux Lobes de la grai-

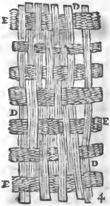
ne, qui aprés s'estre separez l'un de l'autre, & s'estre étendus & augmentez, sortent de la terre.

CHAPITRE III.

Description de la Racine d'une Plante, & comment se fait sa Vegetation.

1. *Que la Racine n'est autre chose que la Radicule qui est augmentée.*

LORS qu'on coupe une Racine, & qu'on la regarde attentivement, on void qu'elle n'est autre chose que la radicule même qui s'est augmentée. La premiere partie de la Racine qui se presente à la vûë, est sa peau, elle dérive de la Cuticule de la Graine, qui s'étendant devient la peau de la Racine à mesure que la Radicule croist & s'augmente. On voit ensuite le corps exterieur qui tire aussi son origine de la Graine; car le corps exterieur de la Radicule s'augmentant par la vegetation, forme avec la peau le corps exterieur de l'écorce de la Racine. Dans le Cerisier, & dans le Prunier, ce corps exterieur est composé de plusieurs faisseaux de Fibres qui montent tout droit, & qui sont coupez par une suite de vesicules posées horizontalement, comme il paroît dans cette figure, où les Lettres D D marquent les faisseaux des fibres montantes, & les lettres E E les vesicules horizontales.



2. *Ce que c'est que l'Ecorce.*

Au dedans de l'écorce, (qui n'est autre chose que la peau & le corps exterieur) on apperçoit le corps ligneux, il paroît d'abord former un cercle parfait, neanmoins il pousse ordinairement plusieurs petites Fibres qui entrent dans le corps exterieur de l'écorce. Ce corps ligneux tire son origine de la Graine, aussi-bien que l'Ecorce, mais ses pores sont fort differents; car ceux de l'Ecorce sont en beaucoup plus grand nombre, & par consequent beaucoup plus petits, au lieu que ceux du corps ligneux sont plus grands & plus ouverts. Ces pores ne different pas seulement en nombre & en grandeur, mais encore en forme & en situation; car ceux du Corps exterieur de l'Ecorce s'étendent comme

comme il a esté dit, en long & en large, & ceux du corps ligneux ne s'étendent qu'en long.

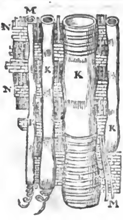
3. Ce que c'est que le Corps ligneux & les trachées.

Le corps ligneux est composé de petites Fibres disposées en plusieurs faisseaux, & mêlées de certains petits tuyaux que Monsieur Malpighi appelle des *Trachees*, à cause qu'ils ressemblent au sifflet des animaux qui respirent. Les branches de ces petites *Trachées* se repandent par tout le corps de la Plante, comme le sifflet des animaux se repand dans toute la substance du poûmon. Dans le tronc ces *Trachées* s'étendent en haut suivant la longueur des Fibres ligneuses, & dans les feüilles elles se mêlent & se confondent de telle sorte, qu'elles forment comme un reseau.

4. Ce que c'est que les Insertions.

On trouve parmi le corps ligneux certaines parties qu'on appelle les intestins, lesquelles, selon le même Auteur, ne sont autre chose que certaines petites vesicules qui s'étendent horizontalement de l'Ecorce à la Moëlle, & de la Moëlle à l'Ecorce; elles prennent leur naissance de la Radicule de la Graine; leur substance est la même que celle du corps exterieur de la radicule, & elles s'augmentent à mesure que ce Corps exterieur se grossit.

On peut voir ces insertions, & ces *Trachées*, quand on coupe une Racine; car il est aisé de remarquer que le corps exterieur de l'Ecorce n'environne pas seulement le corps ligneux, mais qu'en plusieurs endroits il le perce, & s'y insere de telle sorte, que ces insertions ne sont pas seulement une espece de denture qui entre dans le corps ligneux, mais elles poussent & s'avancent jusqu'à la Moëlle.



Voyez cette Figure, dans laquelle les lettres N N representent les insertions, M M les Fibres Ligneuses, & K K K les Trachées; de telle sorte que les faisseaux des Fibres Ligneuses s'étendent tout droit en haut, & les insertions ou differents ordres de vesicules les coupent en travers. Il arrive même souvent, que les Fibres Ligneuses sont disposées en maniere de reseau, dont les vuides sont remplis de vesicules qui pendent des Fibres ligneuses, & avan-

cent en dehors jusqu'à ce qu'elles soient renfermées par la peau exterieure. Cette disposition & arrangement des vesicules, & des Fibres ligneuses, sont differents selon la diverse nature des Plantes.

5. *Ce que c'est que la Moëlle.*

La quatriéme partie qu'on découvre dans la Racine, est la Moëlle; sa substance est la même que celle du corps exterieur de la Graine. Elle tire aussi fort souvent son origine immediatement de l'Ecorce, car en faisant la dissection de plusieurs Racines, tant d'Arbres, que d'Herbes, on remarque que l'Ecorce, & la Moëlle, sont de même couleur. Cela se confirme encore, parce que si on coupe de travers depuis le bas jusqu'au haut les Racines de plusieurs Plantes, on trouve que dans l'extremité la plus menuë le corps ligneux n'est pas creux, & qu'il est justement dans le centre; de sorte que les insertions se multipliant ensuite peu à peu, la Moëlle paroît & grossit enfin dans les parties les plus épaisses de la Racine : ce qui fait clairement voir, que dans toutes ces Racines la Moëlle est non seulement de la même substance que l'Ecorce, mais encore qu'elle a communication avec elle par le moyen des insertions ou petites vesicules, & qu'elle en tire son origine. Les pores de la Moëlle s'étendent également en long & en large, aussi-bien que ceux de l'Ecorce, mais ils sont toûjours plus ou moins grands, selon qu'elle a plus ou moins d'étenduë.

6. *Ce que c'est que les Vaisseaux circulatoires.*

La cinquiéme partie qu'on observe dans la Racine, sont certains vaisseaux qu'on appelle *Circulatoires*, parce qu'ils servent à porter vers la Racine le reste du Suc qui a servy à nourrir la tige & les autres parties de la Plante. Ces vaisseaux sont visibles dans les Plantes ferulacées, mais invisibles dans les autres Plantes ordinaires.

Outre les vaisseaux dont il vient d'estre parlé, il y en a d'autres qui sont propres à chaque espece de Plante, & même qui sont sensibles dans quelques-uns; ces vaisseaux servent à porter un Suc qui est particulier à chaque Plante; ils portent par exemple de la Terebenthine dans le Sapin, de la Resine dans le Pin, & ainsi du reste.

Voilà qu'elles sont les parties essentielles & organiques de la Racine, tâchons maintenant de découvrir quel est leur usage touchant son accroissement; mais considerons auparavant

que cette découverte sera d'autant plus difficile à faire, que les Racines ne croissent pas comme les pierres par cette sorte d'accroissement, qu'on appelle *juxtaposition*, par lequel les nouvelles parties ne font que s'unir exterieurement aux premieres; mais par cet accroissement qu'on apppelle *Intussusception*, par lequel les parties s'unissent aux parties interieurement, & de telle sorte que les Racines croissent en même temps en longueur, en largeur, & en profondeur.

7. *Comment la Racine se nourrit & s'augmente.*

Pour découvrir ce mystere de la nature, il faut considerer que la radicule estant enfin devenuë une Racine, le nouveau Suc de la terre passe par la Cuticule, & entre partie dans l'Ecorce, & partie dans les Fibres ligneuses. Celuy qui est entré dans ces Fibres s'éleve en haut peu à peu, tant par l'agitation qu'il a reçûë du Soleil, ou de quelque fermentation, que par le mouvement circulaire de la Terre, suivant lequel tout ce qui est agité fait effort pour s'éloigner de son centre. Or à mesure que ce nouveau Suc s'éleve, il passe necessairement des Fibres ligneuses dans les Vesicules, où rencontrant du vieux Suc, il cause avec luy une fermentation, de laquelle, comme de toutes celles qui se font en Chymie, resultent certaines concretions, qui augmentent en même-temps les dimensions des Vesicules & des Fibres ligneuses, à peu prés comme le Souffle augmente les Vesicules qui se forment de l'Eau de Savon.

Cependant, le Suc qui est entré dans l'Ecorce, s'éleve peu à peu dans les Pores des Fibres qui montent en ligne droite, d'où se repandant dans les Vesicules qui s'étendent horizontalement, il va jusqu'à la Moëlle où s'élevant encore quelque peu, & se repandant derechef dans les Insertions, il est rapporté de la Moëlle à l'Ecorce; de telle sorte que rencontrant de nouveaux Sucs dans les Vesicules, il y cause des fermentations, dont les Concretions augmentent encore leur étenduë, & font par ce moyen que la Racine croît en tout sens.

La Racine croîtroit ainsi, quoy que les Fibres ligneuses n'eussent aucune communication avec les Vesicules, parce que les Insertions serviroient à distribuer le Suc du Centre vers la Circonference, & de la Circonference vers le Centre, de telle sorte qu'elles seroient la principale cause de la grosseur de la Racine, comme les Fibres ligneuses sont les principales causes de sa longueur.

Et parce que les Fibres ligneuses de la Racine ne reçoivent pas seulement le Suc de la Terre par les ouvertures qui sont en leur extremité d'en bas, mais encore par celles qui sont dans leurs extremitez d'en haut à cause des Vaisseaux circulatoires, il est visible que la Racine doit pousser en même-temps en haut & en bas; en haut, par les parties du Suc qui viennent immediatement de la Terre, & en bas par les parties du même Suc qui reviennent d'en haut par les Vaisseaux circulatoires, dont il a esté parlé.

8. *De l'usage des Trachees.* Quant aux Trachées, il y a lieu de croire que leur usage consiste en trois choses principalement, sçavoir, en ce que l'Air qu'elles contiennent rend le Suc de la Terre plus fluide, en ce qu'il dilate les Pores par où il doit passer, & enfin, parce qu'il aide par son Nitre à faire fermenter ce suc pour le rendre encore plus propre à la nourriture de la Racine.

CHAPITRE IV.

Description de la Tige, & comment elle croît.

1. *Ce que c'est que la Liaison dans les Plantes.* APRE'S avoir examiné les parties de la Racine, & reconnu leur usage touchant son acroissement, il faut faire ensorte de découvrir qu'elles sont les parties de la Tige, afin de reconnoître ce qu'elles peuvent contribuer à son augmentation; mais il faut auparavant avoir expliqué ce que c'est que la *Liaison*.

La Liaison n'est proprement ni une partie de la Racine, ni de la Tige, mais elle est un Corps qui leur est commun, estant le lieu où toutes leurs parties se joignent & se tiennent ensemble, comme on le voit aisément en plusieurs Plantes.

2. *Description de la Peau de la Tige.* Quant à la Tige, la premiere chose qui en paroît est la peau, elle tire son origine de la Graine même, & elle n'est autre chose que la Cuticule qui couvre au commencement les deux Lobes & la Plume, & qui s'étend à mesure que la Plante croît.

3. *De l'Ecorce.* On découvre ensuite l'Ecorce, elle ne se forme pas de nouveau dans la Tige, non plus que dans la Racine; car dans l'une & dans l'autre, ce n'est que le Corps exterieur de la

Graine qui s'eſt augmenté par la Vegetation.

4. *Du Corps ligneux.*

Le Corps ligneux de la tige ne commence pas à ſe former dans la tige, mais il tire ſon origine de la graine, & ce n'eſt que le Corps interieur diſtribué dans les Lobes & dans la Plume qui ſe groſſit & qui s'étend avec les autres parties.

5. *Des Inſertions & de la Moelle.*

Les inſertions & la moëlle de la tige ſe forment du Corps exterieur de la Plume, de même que celles de la racine tirent leur origine du Corps exterieur de la radicule; ainſi la racine & la tige de la Féve ſont compoſées des mêmes parties eſſentielles & organiques que la radicule & la plume.

6. *Des Trachées & Vaiſſeaux circulatoires.*

Quant aux trachées & vaiſſeaux circulatoires de la tige, ils ne ſont qu'une continuation des vaiſſeaux de la Racine.

7. *Quel eſt leur uſage.*

Cela ſuppoſé, pour découvrir l'uſage de ces parties, il faut conſiderer que ce qu'il y a de Suc dans la racine au delà de ce qu'il en faut pour la nourrir, paſſe au travers de la liaiſon de la tige, & s'inſinuë partie dans les fibres ligneuſes, & partie dans l'écorce. Celuy qui s'inſinuë dans les fibres ligneuſes fait croître la tige en longueur comme il a fait croître auparavant la racine, au lieu que celuy qui entre dans l'écorce la fait croître en largeur comme la racine; ce qui ſe fait de telle ſorte que quoy que l'Air qui ne ſerre que peu la tige, luy laiſſe preſque toûjours une égale liberté de ſe dilater; neanmoins parce que le Suc n'a pas la même force dans toutes les plantes, il y a des tiges qui ſe dilatent plus ou moins que d'autres, & même le Suc a quelquefois tant de force, & il cauſe une dilatation ſi grande, que le Corps ligneux abandonne la moëlle; ce qui fait qu'elle ſe deſſeche & que la tige devient creuſe.

Cependant comme la Terre n'eſt pas également agitée en tout temps, & que c'eſt principalement dans le Printemps & dans l'Eté qu'il s'y fait des fermentations; c'eſt auſſi particulierement dans ces deux ſaiſons que les plantes doivent s'accroître, de telle ſorte neanmoins que les accroiſſemens qu'elles reçoivent d'une année à l'autre, ne doivent pas eſtre exactement continus, mais compoſer un Corps qui eſt diviſé en autant de petits Cercles qui ſe ſont formez les uns ſur les autres, qu'il y a d'années que la plante a crû : ce qui doit arriver toûjours ainſi juſqu'à ce qu'elle ſoit parvenuë juſqu'au dernier degré de ſon accroiſſement.

8. *Exemple d'un jeune Chataigner.* Cecy peut estre facilement compris par l'exemple d'un jeune Chataigner, car si on suit de prés le progrez de son augmentation, on verra qu'aprés six mois passez, il s'est formé dans son écorce, qui estoit fort épaisse, deux rangs de fibres ligneuses, qu'aprés 18. mois, il s'en est formé quatre; qu'un an aprés il s'en est formé 8. & ainsi de suite; de telle sorte que les derniers rangs des fibres ligneuses envelopant les premiers, sont autour d'eux comme un Cercle qui est envelopé d'un autre Cercle, & celuy-cy encore d'un autre; d'où il s'ensuit que si la tige d'une plante est coupée de travers, la section doit paroître composée de deux sortes de substances, sçavoir de ces Cercles & des insertions qui sont disposées dans la tige à peu prés comme les Cercles de longitude & de latitude le sont dans un Globe terrestre.

L'usage des trachées & des vaisseaux circulatoires est le même dans la tige que dans les racines.

CHAPITRE V.

Description des Branches, des Bourgeons & des Feüilles. Et comment elles prennent accroissement.

1. *Dequoy sont composez les Branches & les Bourgeons.* Les Branches & les Bourgeons sont composez des mêmes parties que la tige, car c'est la même peau, la même écorce, le même Corps ligneux, les mêmes insertions, & la même moëlle qui les forment.

2. *Comment ils croissent & se nourrissent.* Pour comprendre ensuite comment toutes ces parties croissent, il faut remarquer que comme le Suc qui est entré par les pores de la racine passe aprés plusieurs filtrations dans la tige, de même le Suc qui est entré dans la tige passe aprés plusieurs autres preparations dans les Branches & dans les Bourgeons: ce qui fait que les Branches & les Bourgeons croissent en tous sens de même que la tige & la racine.

3. *Des Nœuds qui separent les Branches de la Tige, & de leur usage.* Comme la tige est separée de la racine par la liaison, les Branches sont aussi separées de la tige par des nœuds qui sont comme la base des Branches, & comme la liaison sert à filtrer le Suc de la racine pour aller nourrir la tige, de même les nœuds servent à filtrer les Sucs de la tige pour aller nourrir les

branches, avec cette difference neanmoins que comme les pores des nœuds ne sont pas si droits que ceux de la liaison, les Branches croissent aussi avec plus d'obliquité que la tige : ce qui est une preuve évidente que les nœuds sont si necessaires à toutes les plantes, qu'il y en a non seulement dans celles qui poussent des Branches, mais même dans celles qui n'ont qu'une tige sans Branche, comme le bled dans lequel ces nœuds fortifient la tige, & sont comme des Tamis qui filtrent & qui purifient le Suc lorsqu'il s'éleve vers l'Epy pour le nourrir, ou vers les Branches & vers les Bourgeons pour les faire croître.

4. *De quoy sont composées les Feüilles.*

Lorsque les Bourgeons s'étendent & deviennent des Branches, les feüilles se déployent aussi, & elles sont composées des mêmes parties que la tige & les Branches d'où elles sortent. La peau des feüilles est la même peau des Branches qui s'étend & qui par la dilatation de ses parties & de celles qu'elle reçoit pour se nourrir, s'élargit, comme l'experience le fait voir. Les fibres qui sont répanduës dans toute l'étenduë des feüilles, ne sont que les fibres mêmes du Corps ligneux : Et le Corps exterieur qui est entre ces fibres, n'est que le Corps exterieur ou l'écorce de la Branche qui s'étend jusques sur les feüilles, comme il se voit aisément dans la plûpart des plantes qui ont les feüilles épaisses.

5. *Pourquoy les Pedicules des Feüilles sont disposez en triangles, ou en demi-cercles.*

Il y a toutefois cecy à remarquer que les fibres que les Branches poussent pour former les feüilles, ne sont pas jointes ensemble & rangées en ligne droite dans les pedicules ou queuës de ces feüilles, mais elles sont toûjours situées en Angles, ou en circonference, & ordinairement elles sont disposées en triangles ou en demi-cercles, comme on le peut voir dans les queuës des feüilles de Chicorée, d'Endive & d'autres plantes. La raison de cela est que si ces fibres estoient rangées en ligne droite, & que par ce moyen les pedicules fussent plats comme les feüilles, ils ne seroient pas assez forts pour conserver le Suc qui est necessaire pour nourrir les feüilles.

6. *Que la figure des Feüilles dépend de celle des Pedicules.*

Il faut ajoûter, que cette disposition des Fibres est la cause de la figure & de la grandeur des feüilles ; car si la Fibre du milieu est la plus grosse, comme elle contient plus de Suc, elle fait aussi que la feüille croît davantage autour d'elle, c'est à dire, en longueur, comme dans l'Endive ; au lieu que si toutes les Fibres sont à peu prés d'égale grosseur, la feüille doit

croître presque également en long & en large, comme font le Lierre, le Pas-d'âne, & autres semblables Plantes.

C'est encore cette même disposition des Fibres dans le Pedicule qui rend les feüilles plattes ; car comme elles ne forment jamais un cercle entier qui puisse enfermer la Moëlle, & qu'elles y font seulement ou la moitié d'un cercle, comme dans la Pedicule des feüilles de Bourrache, ou tout au plus les trois quarts d'un cercle, comme dans le Pedicule des feüilles d'Amandiers ; aussi ne peuvent-elles jamais faire croître la feüille en rond, comme elles font croître la tige & les branches ; mais elles s'étendent seulement à droit & à gauche où le Suc peut agir avec force ; ce qui fait que les feüilles sont minces & plattes.

CHAPITRE VI.

Des Fleurs, & des Fruits, & de leur accroissement.

1. De quoy est composée la Fleur.

LA Fleur est composée de trois parties, qui sont l'Envelope ou le Caluë, le Feüillage, & le fond ou le cœur de la Fleur. L'Envelope ou le Caluë est la partie exterieure qui environne les deux autres, soit qu'elle soit tout d'une piece & continuë, comme dans les Millets, soit qu'elle soit partagée en plusieurs, comme dans les Roses. L'Envelope des Fleurs est composée des mêmes parties essentielles qui composent les feüilles vertes, car leurs Pulpes & leurs Fibres ne sont autre chose que la peau, l'écorce, & le corps ligneux qui se sont étendus pour les former.

Les Cœurs des Fleurs sont de deux sortes, les uns sont *grainez*, & les autres *fleuris*. Ceux qu'on appelle *grainez*, sont composez de plusieurs filets, à chacun desquels est attaché un petit grain, comme on le void dans les Tulipes, & dans les Lys. Les Cœurs fleuris, comme sont ceux des Soucis, & autres, sont ordinairement appellez *Etaminez*. Et il est à remarquer, que les Cœurs des Fleurs, soient-ils grainez ou fleuris, contiennent une certaine graine qui enferme une poudre composée de petits Globules qui servent à nourrir plusieurs animaux.

Or toutes les parties des Fleurs croissent & s'étendent de même maniere que celles de la tige, des branches, & des feüilles; c'est à dire, que le Suc qui vient des branches, & des feüilles vertes, estant entré dans les pores des Fleurs, passe par l'écorce, par le corps ligneux, & par la Moëlle, en telle sorte qu'il s'y fige, & fait croître par ce moyen toutes leurs parties en même temps en tout sens, avec cette circonstance neanmoins, que les parties du Suc qui nourrit les Fleurs, sont à proportion plus petites, que les Fleurs sont plus éloignées des Racines.

2. Comment elles croissent.

Les Fruits sont composez des mêmes parties essentielles, que toutes les autres parties des Plantes: mais comme ces parties peuvent estre arrangées en une infinité de façons differentes, elles composent aussi un si grand nombre de fruits divers, qu'il seroit impossible de les examiner tous en particulier; c'est pourquoy nous nous contenterons de décrire les plus communes, qui sont les Pommes, les Poires, & les Prunes, ausquels on peut reduire tous les autres Fruits.

3. Que les Fruits sont composez des mêmes parties Essentielles que les autres parties des Plantes.

La Pomme est composée de quatre parties; sçavoir, de la Peau, de la Pulpe ou Ecorce, des Fibres ou Corps ligneux, & de la Capsule qui enferme la graine. La peau d'une Pomme n'est qu'une continuation de celle de la branche qui s'étend jusques sur le fruit, & qui le couvre; la Pulpe n'est aussi autre chose que l'écorce de l'Arbre qui s'étend, & qui s'enfle; les Fibres ne sont aussi que les ramifications du corps ligneux qui penetrent l'écorce, & dont les plus grosses se joignent comme dans les feüilles par les entrelacemens des plus petites. Il y a ordinairement dans les Pommes quinze grosses Fibres, dont dix estant distribuées dans toute l'étenduë de la Pulpe, se joignent enfin vers le nombril ou l'œil de la Pomme, & les cinq autres passent en ligne droite du Pedicule jusqu'au même œil de la Pomme, où rencontrant les dix premieres elles s'unissent avec elles: les Pepins sont attachez à ces cinq branches, lesquelles tirent leur origine d'une seule branche, qui aprés s'estre étenduë tout le long du centre du Pedicule, & même dans une partie de la Pulpe, s'y partage enfin en ces cinq branches qui traversent ordinairement en ligne droite toute la Pulpe du Fruit, & passent jusqu'à la Fleur. La Capsule tire son origine de la Moëlle.

4. De quoy est composée la Pomme.

On comprendra aisément l'usage & la fin de ces quatre parties, si l'on considere que quand le Suc est entré des branches dans la Pomme, il se fige de telle sorte en passant par les Fibres ligneuses, & par les insertions qu'il en augmente la masse; il y a seulement cecy à remarquer, que quoyque les cinq Fibres dont nous avons parlé traversent en ligne droite toute la Pulpe de la Pomme, & passent jusqu'à la Fleur à laquelle elles portent le Suc qui la fait croître, neanmoins dans la suite comme la Pomme qui grossit reçoit tout le Suc qui passe dans ces Fibres, la Fleur se seche aussi & tombe à faute de nourriture, & ces cinq Fibres ne servent plus qu'à nourrir la Pomme même; si bien qu'on peut dire que de quinze grosses Fibres qu'on remarque dans une Pomme, il y en a dix qui servent à porter le Suc dans la Pulpe ou Ecorce; & cinq qui servent principalement à nourrir les pepins ou la graine.

5. *De la Capsule, & comment elle se forme.*

Nous avons dit que la Capsule tire son origine de la Moëlle: en effet, elle n'est autre chose que la Moëlle même que le Suc a quittée; car dés que la Pulpe a commencé à grossir, & qu'elle est devenuë capable de recevoir tout le Suc, la Moëlle qui s'en trouve dépourveuë se desseche peu a peu, & forme ainsi la Capsule.

6. *De quoy les Poires sont composées.*

Les Poires sont composées de cinq parties, qui sont, la Peau, la Pulpe, les Fibres ou Corps ligneux, la Carriere, & l'Aigret.

Les trois premieres sont semblables à celles des Pommes, avec cette seule difference, que les Fibres qui vont en ligne droite dans les Poires, & qui servent à nourrir les pepins, sont en plus grand nombre, car il s'y en trouve ordinairement dix.

7. *De la Carriere.*

La Carriere qui se remarque fort aisément dans les Poires sauvages, n'est pas une partie essentielle ou organique comme les autres; ce n'est qu'un amas de petits nœuds pierreux dont plusieurs sont repandus dans la Pulpe ou Ecorce, mais qui sont plus prés les uns des autres, & plus durs vers le centre du fruit: de sorte qu'à mesure qu'ils approchent de l'œil de la Poire, ils deviennent plus serrez, & forment enfin tous ensemble comme une pierre ronde qui est presque aussi dure qu'un noyau de Prune.

8. *De l'Aigret.*

L'Aigret est placé dans cette partie, c'est un corps simple dans lequel on ne voit aucunes Fibres, ni aucuns Nœuds, il est fort acide, & de figure ronde.

La Poire croît à proportion de la même maniere que la Pomme, du moins quant à ses parties essentielles & organiques; car quant à la formation de la Carriere, il y a lieu de croire qu'elle depend de ce que les Sucs qui se trouvent dans le Corps ligneux, & dans l'Ecorce, venant à se mêler, & à agir les uns contre les autres, causent une fermentation qui est suivie d'une precipitation & coagulation, telle qu'on voit arriver souvent dans la Chymie; ce qui fait que la Pulpe qui est entre la Carriere & la peau estant au commencement d'un goût acide & desagreable, devient enfin douce en mûrissant; car outre que les precipitations qui s'y font, luy ôtent son acidité, l'agitation continuelle que le Soleil, & l'Air qui l'environne, communiquent à ses parties, fait qu'elles s'émoussent, & que perdant leurs petites pointes, elles ne sont plus propres à causer le sentiment d'Acide; au contraire, parce qu'il n'y a point de Fibres qui se mêlent dans la partie qu'on appelle l'*Aigret*, & par consequent qu'il ne s'y peut faire aucune fermentation, cette partie doit retenir son goût acide & desagreable, & n'avoir aucuns nœuds, comme l'experience le confirme.

9. *Comment elles croissent.*

Les Prunes ausquelles il faut rapporter les Cerises, les Abricots, les Pêches, les grosses Noix, & autres pareils Fruits, sont composées de quatre parties qui sont la Peau, la Pulpe ou Ecorce, les Fibres, & le Noyau.

10. *En quoy les Fibres des Prunes different de celles des Poires & des Pommes.*

La Peau, la Pulpe & les Fibres ont la même origine, & se forment de la même maniere que dans les Pommes & dans les Poires, mais les Fibres sont diversement disposées; car il y a dans toutes les Prunes cinq grosses Fibres qui s'étendent sur la surface du Noyau depuis la Base jusqu'à la pointe, sçavoir quatre d'un côté & une de l'autre; le même nombre se trouve dans les Abricots; mais il y a cette difference que la Fibre qui est toute seule d'un côté n'est pas étenduë sur la surface du Noyau comme dans les Prunes, mais elle passe dans le corps du Noyau même. Il se trouve aussi de l'autre côté entre les quatre grosses fibres, dont j'ay déja parlé, deux ou trois petites Fibres qui aprés s'estre un peu étenduës sur la surface du Noyau comme les autres s'avancent dans la Pulpe & s'y dispersent.

Mais nonobstant la differente disposition de ces Fibres qui

se remarque dans les Fruits, dont je viens de parler, celle qui est toute seule d'un côté est disposée dans tous les Fruits de la même maniere, c'est à dire, qu'elle entre dans le Noyau par la base, & qu'aprés s'estre étenduë dans sa substance, elle entre dans la cavité qui est au milieu par la pointe où l'amande est suspenduë par les Peaux qui l'environnent.

11. *Ce que c'est que le Noyau d'une Prune, & de quoy il est formé.*

Le Noyau est un corps composé, quoy que d'abord il paroisse simple, sa partie interieure est la plus mince, elle est aussi plus blanche, plus douce & plus lisse que le reste, elle tire son origine de la Moëlle; la partie exterieure du Noyau qui est la plus épaisse, est composée de plusieurs parties qui se precipitent, & se coagulent comme dans les Poires, avec cette seule difference que dans les Prunes & dans les autres Fruits semblables, les parties qui se precipitent, se joignent encore de plus prés les unes aux autres, & ne sont pas seulement contiguës, mais forment un Noyau continu & tout d'une piece.

Au reste, le Fruit devient generalement meilleur à manger que les autres parties des Plantes pour deux raisons principales; la premiere est, que les parties les plus grossieres du suc demeurent dans la Racine, dans la Tige, dans les Branches & dans les Feüilles, & qu'il n'entre dans le Fruit que les plus pures & les plus délicates. Et la seconde, que la plûpart des Fruits estant ronds ou à peu prés, il y entre une grande quantité de suc qui se trouvant également repandu dans toutes les parties s'y meurit & s'y purifie plus doucement qu'ailleurs.

CHAPITRE VII.

Comment les Sucs de la Terre montent dans les Plantes.

IL seroit inutile d'avoir expliqué comment se fait la vegetation de toutes les parties des Plantes, c'est à dire, comment elles croissent & se nourrissent, si nous ne sçavions comment les Sucs qui les nourrissent & les font croître, montent par les pores de leurs Racines.

Pour le concevoir, il faut supposer deux choses: La 1. Que

les Fibres ligneuses des Plantes sont comme autant de Tuyaux qui s'étendent en long depuis une extremité de la Plante jusqu'à l'autre. Et la 2. Que ces Tuyaux trempent par le bout d'en bas dans les Sucs de la Terre.

1. Que les Fibres ligneuses des Plantes sont comme des Tuyaux qui trempent par un bout dans les Sucs de la Terre.

Or cela posé, il est visible que les Sucs de la Terre doivent monter dans les Fibres ligneuses des Plantes, par la même raison que l'Eau monte dans les Tuyaux capillaires de la Terre, c'est à dire, parce que l'Air par sa liquidité agit plus fort sur les Sucs qui sont hors des Fibres ligneuses de la Racine, que sur ceux qui sont dedans.

2. Comment les Sucs de la Terre montent par les Fibres ligneuses des Plantes.

Les Sucs de la Terre doivent encore monter dans les Plantes, par la même raison que l'Eau monte dans les Tuyaux, dont on se sert pour faire les experiences du vuide, c'est à dire, parce que le poids de l'Air les y pousse.

Cet effet du poids de l'Air est beaucoup augmenté par le mouvement circulaire de la Terre : car comme le propre de ce mouvement est de chasser loin du Centre tous les Corps qui sont les plus agitez, il pousse aussi dans les pores des Plantes tous les Sucs de la Terre qui sont plus agitez que l'Air, soit que cette agitation leur vienne des Feux soûterrains, soit qu'elle vienne de quelque Fermentation particuliere qui se fait dans la Terre exterieure.

Deplus, l'Air qui est contenu dans les Trachées, sert beaucoup à augmenter ou à diminuer l'élevation des Sucs de la Terre dans les Plantes : car il est certain que lors que cet Air se rarefie par la chaleur, il dilate les pores des Insertions & ceux des Fibres ligneuses, au lieu qu'il comprime ces mêmes pores lors qu'il se resserre par le froid.

Il faut ajoûter que les Sucs de la Terre qui sont propres à nourrir les Plantes, sont si ajustez à la grandeur de leurs pores, que lors qu'ils y entrent, ils sont accompagnez de beaucoup de matiere du premier Element, ce qui fait qu'ils acquierent une grande vitesse.

Enfin, les Vents contribuent encore à l'élevation des Sucs de la Terre ; car comme ils agitent beaucoup les Plantes, & qu'ils les font flechir tantôt d'un côté & tantôt de l'autre, il est necessaire que les Sucs qui se trouvent dans ces differentes flexions, montent, sans qu'il leur soit jamais permis de descendre par les mêmes pores par lesquels ils sont

montez, à cause qu'il y a des valvules qui les en empêchent.

Il faut donc tenir pour une chose constante que les Fibres ligneuses qui se trouvent seules dans les extremitez des Racines, sont comme autant de petits Tuyaux par lesquels les Sucs de la Terre montent tandis qu'il se fait des fermentations suffisantes pour les élever; & quoy qu'à proprement parler, nous ne voyons pas les cavitez des Fibres ligneuses, nous ne laissons pas pourtant d'estre persuadez de leur existence, parce que l'experience fait voir que l'Ecorce du Chanvre estant regardée avec un Microscope, ne paroît pas autrement que si elle estoit composée de plusieurs petits Tuyaux de Verre.

3. Qu'il est difficile de determiner si les Sucs de la Terre entrent plûtôt dans les Fibres ligneuses, que dans les insertions, ou au contraire.

Il seroit bien difficile de determiner au juste si le Suc qui nourrit les Plantes entre premierement dans les insertions de la Racine, pour aller delà dans les Fibres ligneuses, ou si au contraire il entre premierement dans les Fibres ligneuses pour passer ensuite dans les insertions; mais on peut bien assûrer qu'il est plus vray-semblable qu'il entre premierement dans les Fibres ligneuses, dont la raison est que ces Fibres sont étenduës en ligne droite, & que le mouvement circulaire de la Terre tend à faire décrire cette ligne à tous les Corps qu'elle pousse loin du Centre, ainsi qu'elle pousse les Sucs de la Terre qui fermentent autour des Racines des Plantes.

4. Que la Fermentation contribuë beaucoup à élever le Suc dans les Plantes.

Ce qui prouve plus que tout, que les Sucs de la Terre montent particulierement par la chaleur des fermentations qu'ils souffrent, est que les Plantes croissent beaucoup plus par les pluyes que par la chaleur du Soleil; ce qui ne peut proceder que de ce que les pluyes détrempent les Sucs qui sont dans la Terre, & causent par ce moyen des fermentations qui sont capables de donner aux Sucs l'agitation qui leur est necessaire pour s'élever au haut des plantes.

CHAPITRE VIII.

Comment les Plantes croissent en même temps en tous sens, c'est à dire selon toutes leurs dimensions.

1. Qu'on peut expliquer

ON sçait bien que les Plantes croissent par la concretion des Sucs qui sont montez dans leurs pores, & qui fer-

mentent dans les insertions, dans la moëlle, & dans les fibres ligneuses ; mais on ne conçoit pas facilement comment par cette concretion elles peuvent croître en même temps en tous sens.

l'accroissement des Plantes en tous sens par le seul arrangement de leurs parties.

Nous tâcherons pourtant d'expliquer ce Phenomene sans supposer autre chose que ce que nous sçavons se trouver dans la nature même des Plantes, c'est à dire dans l'ordre & dans l'arrangement de leurs parties essentielles ou organiques ; car c'est tout ce que nous connoissons dans la nature des Plantes.

Or nous avons remarqué que les Plantes sont composées de deux sortes de parties principales, sçavoir des insertions & des fibres ligneuses ; nous sçavons même que les fibres ligneuses s'étendent tout droit comme la chaine d'une toile, & que les insertions coupent les fibres ligneuses comme l'enflure ou la trame de la toile coupe la chaine, en telle sorte neanmoins que les insertions sont composées de vesicules sensibles, & que les fibres ligneuses ressemblent à des simples tuyaux, quoy qu'il y ait lieu de croire qu'elles sont formées aussi de vesicules, mais insensibles.

Nous allons assez sûrement jusqu'à ce point, mais cela ne suffit pas pour faire compendre comment le Suc qui se fige dans les vesicules des insertions, les dilate en tous sens, si ce n'est qu'on dise comment ces vesicules sont capables de cette sorte de dilatation.

2. Que les Sucs de la Terre peuvent dilater les Vesicules des Plantes en deux manieres, & en quelles.

Or il semble que les Sucs de la Terre peuvent dilater les vesicules des Plantes en tous sens en deux manieres, ou comme le souffle des enfans dilate l'Eau de Savon dont ils font des bouteilles ; ou comme l'Argent dilate une bourse faite de reseau dont il ouvre les pores, avec cette difference pourtant que les Sucs de la Terre se joignent aux vesicules des Plantes, & en s'y joignant les rendent plus grandes, plus dures & plus inflexibles, au lieu que le Souffle & l'Argent ne s'unissent point aux sujets qu'ils dilatent.

3. Comment un grand Chêne peut avoir esté contenu dans un petit gland.

Ces deux manieres dont les vesicules des Plantes se peuvent dilater, sont tres-propres à faire concevoir comment toutes celles qui composent un grand chêne peuvent avoir esté contenuës dans un petit gland ; car il est constant qu'un petit gland a autant de proportion avec un grand chêne que l'Eau de

Savon, dont les enfans font des bouteilles en soufflant, en a avec ces bouteilles, ou qu'une bourse faite de reseau en a avec l'Argent qu'on peut mettre dedans.

4. Pourquoy les Plantes ne peuvent croître que jusqu'à un certain point.

Or si l'accroissement des Plantes ne depend que de la dilatation de leurs vesicules, il est aisé de voir que quand toutes ces vesicules s'enflent en même temps, les Plantes doivent croître selon toutes leurs dimensions, mais de telle sorte neanmoins que leur accroissement ne peut aller que jusqu'à un certain point, par la même raison que les Bouteilles de Savon, & les Bourses de reseau ne se peuvent dilater que jusqu'à une certaine grandeur.

5. Pourquoy les Plantes ne croissent pas tant du côté du Septentrion que du côté du Midy.

Il paroît même que les Plantes ne croîtront pas également de tous côtez, si l'Air qui les environne resiste inégalement à leur dilatation. C'est pourquoy puisque le Vent qui vient du Nord est plus froid que celuy qui vient du Sud, ce n'est pas merveilles si les Plantes en croissant s'étendent un peu plus du côté du Midy que du côté du Septentrion. C'est pour cela que quand on coupe une Plante, la section represente toûjours des Cercles qui s'éloignent plus du centre vers le Midy que vers le Septentrion, comme l'experience le fait voir.

6. Pourquoy la Gelée détruit les Plantes.

Il faut ajoûter que la gelée est fort propre à détruire les Plantes lors qu'elle est excessive, & sur tout lors qu'elle arrive aprés la pluye; car comme les particules d'Eau qui se sont insinuées dans les vesicules, les dilatent beaucoup, elles ne peuvent se contenir dans leurs bornes, mais s'étendent au delà, & corrompent par ce moyen la liaison des parties, d'où s'ensuit la corruption totale des Plantes.

7. Pourquoy il se forme des bosses sur les Arbres.

Au contraire, lorsque l'Air est temperé, que les fibres ligneuses montent tout droit, & que les insertions sont bien disposées, pour lors les Plantes sont nourries comme il faut, & elles croissent d'une maniere convenable; mais si par hazard les fibres des Plantes sont courbes, & qu'elles ne portent pas la nourriture en ligne droite, on voit sur les Plantes des bosses & des tumeurs qui se forment du Suc qui leur devoit servir de nourriture.

8. D'où viennent les Noix de Galle & les Eponges qui sont sur les Feüilles de quelques Arbres.

Quant aux Noix de Galle & aux Eponges qui se trouvent sur les feüilles de quelques Plantes, comme sur celles du chêne & de l'orme, elles dependent precisément de ce que quelques insectes cachent leurs œufs dans les feüilles de ces Plantes,

tes. Monsieur Malpighi assûre qu'il y a des Mouches qui avec leur éguillon ouvrent les feüilles des arbres qui sont encore tendres, & que les ayant ouvertes elles y déposent leurs œufs, jettant en même temps un Suc acre qui fermente avec le Suc acide du chêne, de telle sorte que les fibres ligneuses en perdent leur direction, & prennent une figure circulaire ou ovale; ce qui fait que le Suc qui estoit destiné à nourrir la Feüille, est employé à former & à faire croître la Noix de Galle ou l'Eponge: cependant on voit qu'il se forme bien-tôt de cet Oeuf un Ver, & que ce Ver se change promptement en une Mouche, laquelle estant devenuë grande se fait une ouverture pour sortir de la Noix de Galle, ou de l'Eponge. C'est ainsi qu'il se forme des Vers ou d'autres Insectes dans les Noisettes & dans presque toutes sortes de Fruits.

CHAPITRE IX.

De la circulation du Suc dans les Plantes.

1. *Que le Suc circule dans les Plantes comme le sang dans les Animaux.*

AYANT expliqué jusqu'icy comment le Suc dont les Plantes se nourrissent, sortant de la Terre entre dans la Racine, & de la Racine monte dans la Tige, dans les Branches, dans les Feüilles, dans les Fleurs & dans les Fruits pour les nourrir; il ne reste maintenant qu'à faire voir que ce Suc aprés avoir laissé ce qu'il a de plus propre pour la nourriture & pour l'accroissement de toutes les parties de la Plante, descend dans la Racine pour y estre cuit & preparé de nouveau, & que là s'estant joint à l'autre Suc que la Racine reçoit de la Terre, il remonte vers les parties superieures de la Plante: ce qui se fait à peu prés de la même façon qu'il sera demontré ensuite que le Suc nourrissier monte & descend dans le corps des Animaux par un mouvement particulier qu'on appelle *Circulation.*

2. *Quelle est la cause efficiente de cette Circulation.*

Il y a des Plantes, où cette Circulation se fait par des organes distincts & visibles comme dans les Plantes Ferulacées; & d'autres où elle se fait par des organes qu'on ne voit pas, bien qu'on ait lieu de conclure qu'il y en doit avoir, comme dans les Plantes ordinaires: mais de quelque maniere que cet-

te Circulation se fasse par des organes visibles, ou invisibles, elle depend principalement de ce que tout ce qu'il y a icy bas qui participe au mouvement circulaire de la Terre, fait effort de s'éloigner de son centre : car il s'ensuit de là que le Suc de la Terre estant entré dans les pores de la Racine, dans lesquels il se meut plus facilement que dans l'Air, tend à monter vers les parties superieures de la Plante dans lesquelles il se distribuë, selon qu'il a des qualitez convenables à la nourriture de chacune, en telle sorte que la portion cruë qui reste s'en retourne vers la Racine pour y recevoir une nouvelle preparation.

3. *Comment elle se fait.*

Ainsi, l'on peut justement appeller *Circulation* cette maniere de mouvement, par laquelle la portion de la nourriture cuite & preparée par la Racine est reçûë dans les parties qui se nourrissent, & par laquelle aussi la portion cruë qui en reste est reçûë dans la même Racine, afin qu'aprés avoir travaillé à sa coction elle l'envoye derechef aux parties qui s'en doivent nourrir, pour recevoir ensuite les restes sur lesquels elle doit encore travailler ; en sorte que le même Suc passe plusieurs fois par toute la Plante, allant de la Racine aux autres parties, & des autres parties retournant à la Racine par des vaisseaux circulatoires, dont les uns servent à porter le Suc qui monte, & les autres celuy qui descend.

On voit dans l'Ecorce d'un vieux Chêne des Fibres dures qui sont cachées sous d'autres Fibres plus molles qui font une substance spongieuse. Il y a lieu de croire que toutes les autres Ecorces sont formées de même que celle du Chêne, d'où l'on peut raisonnablement conclure que les Fibres les plus dures portent le Suc de bas en haut, & que ce qui est resté de ce Suc aprés que les Plantes se sont nourries, est ramené de haut en bas par les pores de la substance spongieuse.

4. *Que la liaison tient lieu de cœur à toutes les Plantes.*

La même impulsion qui fait monter le Suc qui est preparé en luy faisant penetrer des pores disposez à le recevoir, fait encore descendre celuy qui n'est pas preparé, & qui n'estant capable que de couler par des Canaux disposez à le conduire vers la Racine, est contraint d'y descendre tant par sa propre pesanteur que par l'impulsion du Suc même qui monte : car comme il a esté dit, il y a des vaisseaux montans qui servent pour la distribution du Suc nourrissier parfait & accom-

ply, & d'autres descendans qui servent pour le retour de celuy qui a besoin d'estre cuit & preparé de nouveau dans la Racine ou dans quelques autres parties inferieures.

Je dis, *ou dans quelques autres parties inferieures* : car il y a lieu de croire que cette partie importante qui prepare le Suc, & qui tient lieu de cœur à toute la Plante, est l'endroit par lequel le Tronc & la Racine se joignent, lequel a esté cy-devant appellé *Liaison*; la raison est premierement, que bien que toutes les parties d'une Plante ayent une bouche pour recevoir la nourriture, la vegetation ne s'en sçauroit faire sans cette partie de la Racine. Secondement, qu'il faut que les parties qui sont separées des Plantes, & qui prennent de la nourriture, se forment une Racine, & par consequent une liaison avant que de pousser. Troisiémement, qu'il ne se fait aucune vegetation des parties de la Racine separées de cette liaison, si ce n'est que la Racine soit de la nature de celles qui ont plusieurs nœuds comme le Chiendent; car ces sortes de Racines ont autant de liaisons que de nœuds.

5. *Que les Branches poussent en bas par l'impulsion du Suc qui vient d'en haut.*

L'accroissement des Racines estant pareil à celuy des parties des Plantes qui sont hors de Terre; il est croyable que l'un & l'autre se fait d'une semblable maniere, & que de même que les Branches qui sont hors de Terre poussent en haut par l'impulsion d'un Suc qui vient d'en bas, les Racines poussent aussi par en bas par l'impulsion d'un Suc qui vient d'en haut, soit que ce Suc soit entré par les pores de la Racine, soit qu'il soit entré par les pores de Feüilles ou des Branches; car l'experience fait voir qu'il entre de ces deux manieres.

Parmi les Plantes qui ont des vaisseaux circulatoires pour conduire separement les Sucs de diverse nature, ou diversement preparez, les unes ont une double écorce, dont l'une sert à porter le Suc qui monte, & l'autre celuy qui descend; les Plantes qui n'ont qu'une écorce donnent passage à l'un des Sucs par l'écorce, & à l'autre entre le bois & l'écorce.

6. *Par quelles experiences on prouve que le Suc circule dans les Plantes.*

Il y a plusieurs experiences qui prouvent ce que nous venons de dire de la circulation du Suc dans les Plantes; mais en voicy trois qui tiendront lieu de toutes les autres. La premiere est, que quand on met des Racines d'une même Plante dans l'eau, & qu'on en laisse d'autres hors de l'eau, on voit

que les Racines qui sont hors de l'eau croissent comme celles qui sont dedans ; ce qui ne se pourroit faire si l'eau qui est montée dans la Tige par les Racines qui y trempent, ne descendoit de la Tige dans les Racines qui n'y trempent pas.

La seconde se voit dans le Saule, dans la Vigne, & en general dans toutes les Plantes qui poussent des Racines par les extremitez de leurs branches ; car il est visible que ces Plantes ne pourroient pousser des Racines par une extremité, s'il ne leur venoit du Suc de l'extremité opposée.

La troisiéme & derniere est, que quand on coupe en rond l'écorce de certains Arbres, on voit que l'extremité superieure de la coupure s'enfle sensiblement ; ce qui a porté Monsieur Malpighi à conclure que le Suc circule dans les Plantes, comme le sang dans les Animaux.

On sçait non seulement par experience, que le Suc circule dans les Plantes ; mais on sçait encore que sa circulation se fait par des tuyaux differents ; car par exemple, si l'on prend une petite branche d'Orme, & qu'on la coupe de telle sorte qu'on puisse appliquer à ses deux extremitez deux entonnoirs, on verra que l'eau qui passe par l'entonnoir qui est appliqué à la partie superieure penetre cette branche, ce que l'esprit de Vin ne sçauroit faire ; au lieu que l'eau qui passe par l'autre entonnoir, ne peut penetrer cette branche par laquelle l'esprit de Vin passe facilement. Ce qui fait voir que les Sucs aqueux descendent des extremitez des Plantes vers la Racine, & que les Sucs secs & spiritueux montent de la Racine vers les extremitez.

CHAPITRE X.

Des changemens qui arrivent aux Plantes par la diversité des Saisons, & des Terres où elles croissent.

I. Pourquoy les Arbres ne croissent pas en Hiver.

PUISQUE les Plantes tirent toute leur nourriture des Sucs de la Terre qui montent des Racines dans les branches, il ne faut pas s'étonner que le froid de l'Hiver qui fige ces Sucs dans les pores de la Terre, ôte aux Arbres ce qui les fait vivre.

Mais comme ces Sucs ne se dissipent point l'Hiver faute de mouvement, & qu'il s'en amasse au contraire une grande quantité, à cause que les Pluyes, la Grêle, & la Nege qui tombent sur la Terre, la détrempent, il est évident que le Soleil arrivant à l'Equinoxe du Printemps, & s'approchant alors de nous il doit commencer d'agiter ces Sucs, & l'Eté survenant, la chaleur du Soleil leur doit donner assez de force & de mouvement pour monter au haut des Plantes, afin d'y servir de nourriture aux fruits, aux feüilles, & aux branches.

2. Pourquoy ils poussent des Feuilles & des Fleurs au Printems.

Et comme les Sucs aqueux sont toûjours les premiers à monter, à cause que leurs figures polies leur donnent la facilité de se separer des autres, il s'ensuit que les fruits qui renferment plus d'eau, & qui s'en nourrissent davantage, doivent paroitre de meilleure heure que les autres; c'est par cette raison que les Pois, les Cerises, les Groseilles, & les Fraises paroissent avant les Bleds, les Poires, les Pommes, & les Noix.

3. Pourquoy les Fruits Aqueux paroissent les premiers.

La chaleur du Soleil diminuant à la fin de l'Eté, & au commencement de l'Automne, comme les Sucs de la Terre cessent alors d'estre élevez à l'ordinaire, les queuës des feüilles & des fruits cessent aussi d'en estre humectées, ce qui fait qu'elles se dessechent, & que les feüilles & les fruits tombent dans cette Saison.

4. Pourquoy les Feuilles & les Fruits tombent dés l'Automne.

La chaleur de l'Eté est quelquefois si violente, qu'elle donne trop de mouvement aux Sucs de la Terre; ce qui est cause qu'ils passent avec tant de precipitation, des Racines dans la Tige, & de la Tige dans les branches, qu'ils ne s'y arrêtent pas assez long-temps pour s'y figer, & que les pores des branches par lesquels ils passent avec tant de vitesse, s'élargissent en sorte qu'ils ne sont plus capables de retenir aucune nourriture, ce qui fait que la Plante meurt faute d'aliment.

5. Pourquoy les Plantes meurêt quelquefois durant l'Eté.

Le froid au contraire est quelquefois si grand pendant l'Hiver, & il resserre de telle sorte les pores des Plantes, qu'il n'y a que les parties de la matiere subtile qui les puissent penetrer, & alors les Plantes meurent encore faute de nourriture.

6. Pourquoy durant l'Hiver.

Elles meurent enfin par le même défaut, mais d'une maniere differente, lorsque la chaleur intervenant aprés la Gelée, la matiere du second Element la plus grossiere s'insinuë avec tant d'effort dans leurs pores que le froid a retrecis, qu'elle

7. Pourquoy quand la chaleur viêt apres une grande gelée.

rompt la liaison des parties qui les composent, avant que d'avoir pû retablir leur mollesse naturelle; ce qui est cause que le Suc qui monte ensuite, ne sçauroit s'y arrêter, ni les Plantes s'empêcher de mourir.

8. *Que les Plantes ne se nourrissent pas d'Eau seulement, mais encore des Sucs de la Terre.*

Il semble que la Terre ne devroit fournir aucune matiere à la nourriture des Plantes, non seulement parce que ses Sucs sont trop grossiers pour s'insinuer dans des pores si petits que les leurs, mais encore parce que les Terres de grand fond ne diminuent jamais sensiblement, quoy qu'elles servent à nourrir une infinité de Plantes; ce qui peut estre confirmé par le denombrement de plusieurs Plantes qui croissent dans l'eau, sans qu'il soit possible d'en trouver une qui vienne dans la Terre pure & destituée de toute humidité; ce qui semble prouver que les Plantes se nourrissent d'eau. Je reponds qu'il y a une experience generale qui fait voir le contraire, qui est que les Terres qu'on ensemence toutes les années s'amaigrissent peu à peu; & quoy qu'elles soient humectées des pluyes comme à l'ordinaire, elles manquent de ces Sucs qui sont necessaires à la nourriture des Plantes, de telle sorte qu'aprés cinq ou six ans de recolte on est obligé de les laisser reposer pendant une année, ou de les couvrir de fumier, ou d'y repandre de la marne, ou de la glaise par dessus pour les retablir dans leur premiere fecondité. Ainsi j'aimerois mieux dire, qu'outre l'eau qui se trouve dans la Terre, il y a un certain Sel nitreux qui est repandu dans toute sa surface exterieure, & qui estant dissous par l'eau des pluyes, fait fermenter les Sucs de la Terre, en sorte que les plus subtils sont élevez pour porter la nourriture aux Plantes.

9. *Ce que sont ces Sucs, & de quoy ils sont composez.*

Je dis qu'il y a un certain Sel nitreux qui est repandu dans toute la surface exterieure de la Terre, parce qu'en effet cette surface n'est qu'un composé de Phlegme, de Sel, de Soulfre, & de quelques parties de la Terre élementaire qui ont pû conserver leur forme en resistant à l'action de la matiere subtile; & je donne à tout ce composé le nom de *Terre*, parce qu'on a coûtume de nommer ainsi tout ce qu'il y a auprés de nous de plus fixe.

Or nous ne pouvons douter que les Plantes ne se nourrissent de tous ces principes, puisque les Chymistes trouvent effectivement dans leur resolution du Sel, du Phlegme, du

Soulfre, du Mercure, & de la Terre, qui sont, selon eux, les Elements de tous les corps mixtes.

10. *Comment la même Terre peut nourrir differentes Plãtes.*

Pour comprendre en suite comment la même Terre peut fournir à la nourriture de differentes Plantes, il faut seulement considerer ; que ces Sucs ne sont autre chose que les principes ou Elements dont il vient d'estre parlé, car il s'ensuit de là visiblement, que lorsque ces Sucs sont agitez par la chaleur du Soleil, celles de leurs parties qui passent par les pores des Racines, s'y figurent diversement, & deviennent bons ou mauvais, suivant la disposition des pores de la Plante qui s'en nourrit ; ce que l'experience semble confirmer, en faisant voir qu'une branche qui est entée sur le Tronc d'un arbre sauvage ne laisse pas de porter de tres-bon fruit, quoy qu'elle ne reçoive sa nourriture que des Sucs qui passent par la Racine du tronc sauvage ; ce qu'on ne sçauroit expliquer, sans dire que les Sucs qui passent par les Racines & par le Tronc, n'ont point encore de figure determinée, mais qu'ils en reçoivent une en passant par les pores de la branche qui a esté entée.

11. *Qu'est-ce qu'on entend par les Sucs de la Terre qui nourrissent les Arbres.*

Quand nous disons que les Sucs de la Terre n'ont point de figure determinée, nous n'entendons pas par les Sucs de la Terre le Sel, le Soulfre, & le Phlegme considerez separement ; car nous sçavons que ces principes ont chacun leur grosseur & leur figure determinée ; mais nous entendons, comme l'on fait d'ordinaire, des petits Corps composez de ces principes.

12. *Comment les Sucs se figurent dans les pores des Plantes.*

Or cela posé, il est évident que les Sucs de la Terre n'ont point de grosseur ni de figure determinée ; mais qu'en passant par les pores des Racines, des Tiges, & des Branches, ils se figurent diversement, suivant la differente grosseur & figure des pores de la Plante qui s'en nourrit. Ainsi, quand nous voyons que les Sucs qui ont coulé par les pores d'une Plante sauvage penetrent encore ceux de la branche qui y est entée, il faut penser que le Sel, le Phlegme, le Soulfre, & la Terre qui s'estoient ajustez d'une certaine façon en entrant dans la Racine du Sauvageon, s'ajustent d'une autre maniere lors qu'ils entrent dans les pores de la branche qui est entée. Ce qui fait que les fruits qui en sont formez doivent avoir des goûts & des proprietez toutes differentes qui ne dependent que d'un different melange des principes dont ils sont composez.

CHAPITRE XI.

Contenant l'Analyse ou la Resolution des Plantes en leurs Principes.

1\. *En quoy les Vegetaux & les Mineraux conviennent, & en quoy ils disconviennent.*

QUOYQUE les Vegetaux & les Mineraux conviennent en ce qu'ils sont composez de parties essentielles, ils different neanmoins en ce que les parties essentielles des Mineraux ne peuvent estre separées les unes des autres, au lieu qu'on separe facilement celles des Vegetaux.

2\. *Qu'on peut tirer tous les principes de tous les Vegetaux.*

On peut tirer les cinq Principes des Chymistes de tous les Vegetaux, mais il y a toûjours quelqu'un de ces Principes qui domine dans chaque Plante. Par exemple, le Soulfre grossier domine dans le Jalap, le Soulfre subtil domine dans la Melisse, & ainsi des autres.

3\. *Qu'il y a differentes sortes de Sels & des Soulfres dans la même Plante.*

Ce qu'il y a encore de fort considerable est qu'on tire de la même Plante diverses sortes de Sels. Par exemple, on tire du Chardon benit un Sel essentiel & un Sel fixe, & de la Canelle une Huile grossiere & une Huile subtile. Il arrive même que deux Principes differens dominent dans deux diverses parties de la même plante. Par exemple on tire pour l'ordinaire beaucoup plus d'acide de la racine & de la tige des Plantes, qu'on n'en tire des feüilles & des fruits.

4\. *Que les Esprits des Plantes prennent differens noms, & quels.*

Quant aux esprits qu'on tire des Plantes ils prennent differents noms selon la diversité des effets qu'ils produisent en nous. Par exemple, on les appelle *Esprits acres* lors qu'ils impriment un sentiment de chaleur sur la langue. On les appelle *Esprits sulfureux*, lors que leur goût se rapporte à celuy du Soulfre : On les nomme *Esprits Salins*, lors que leur saveur ressemble à celle du Sel Marin ; & enfin on leur donne le nom d'*Esprits ardens*, lors que leur saveur est fort penetrante, & qu'ils sont inflammables.

5\. *Si les principes sont formellemēt dās les Plantes ou non.*

La question est de sçavoir si ces principes sont dans les Plantes formellement, ou si c'est le feu qui les y produit. Ceux qui croyent qu'ils n'y sont pas, disent que l'Esprit acide qui sort du chêne & du Gayac, n'est pas formellement dans les Arbres, & que c'est la force du feu qui le produit ; ils assûrent

rent que c'est ce même feu qui produit l'Esprit acide qu'on tire de l'Hydromel & de l'Eau mêlée avec du Sucre, n'estant pas conceva-ble que l'Hydromel, l'Eau & le Sucre qui sont si doux, puissent contenir formellement des Esprits Acides. Pour confirmer en general que c'est le feu qui produit la pluspart des Principes qu'on tire des Mixtes, ils apportent pour exemple le Salpêtre, disant qu'il ne se peut faire qu'il contienne autant d'Esprits acides qu'on en tire lors qu'il est mêlé avec du Bol ou de la Brique pilée, & que lors qu'il est preparé autrement, il se convertisse en Sel fixe Alkali.

Les Partisans de l'opinion contraire repondent, que rien n'empêche de croire que les Esprits Acides ne soient formellement contenus dans le bois de Gayac, que c'est à ceux qui le nient de le prouver; ce qu'ils ne sçauroient faire, estant certain que le feu est beaucoup plus propre à ôter les pointes aux Corps qui en ont, qu'à en donner à ceux qui n'en ont pas.

5. Pourquoy le Salpêtre se reduit quelquefois en Esprit acide & quelquefois en Sel fixe Alkali.

Ils ajoûtent que rien ne doit surprendre quand on voit que le Salpêtre se convertit tantôt en Esprits acides & tantôt en Sels Alkali, selon les differentes preparations qu'on luy donne, estant visible que lors que le Salpêtre est poussé avec du Bol & de la Brique pilée, le Sel acide & le Phlegme sont obligez de se separer de la Terre : ce qui ne leur arrive pas dans la fixation du Salpêtre en Sel Alkali, parce que dans cette derniere preparation le charbon qu'on fait brûler avec le Salpêtre, ne fait qu'enlever les parties les plus volatiles, & laissant à part les plus fixes, ces dernieres composent un Sel Alkali, c'est à dire un Sel qui est poreux & spongieux, soit parce que le feu y a formé de nouveaux pores, soit parce qu'il a seulement débouché ceux qui estoient déja formez.

Ce qui semble confirmer cette opinion est que si vous vous servez de Salpêtre commun, vous employerez trois onces & demie de charbon, & vous retirerez douze onces de Sel purifié : au lieu que si vous vous serviez de Salpêtre rarefié, vous employeriez sept onces de charbon, & vous ne retireriez que trois onces de Sel purifié ; ce qui ne peut venir que de ce que le Salpêtre purifié contient beaucoup moins de Sel fixe, que le Salpêtre commun, & que c'est ce Sel fixe seul qui devient Alkali.

C'est une grande question parmi ceux qui travaillent à la

6. *Dans quoy est contenuë la vertu des Plantes.*

resolution des Plantes, de sçavoir dans quel principe est contenuë la vertu qu'elles ont de produire certains effets : les uns veulent qu'elle soit contenuë dans les Sels ; & les autres, qu'elle consiste dans les Soulfres. Et nous soutenons au contraire, que lors qu'ils auront separé, avec grand soin, chacun leur principe, & qu'ils l'auront éprouvé, ils connoîtront qu'aucun n'étoit propre à produire les effets qu'on observe ; d'où il faut conclure, que la vertu des Plantes n'est pas contenuë, ni dans le Sel, ni dans le Soulfre en particulier, mais dans un certain melange de ces principes.

7. *Quel est le plus sûr moyen de connoître le melange des principes d'où dépend la vertu des Plantes.*

Il est bien difficile de connoître quel est ce melange de principes duquel dépend la vertu des Plantes ; car outre que les preuves qu'on en tire de la diversité des couleurs, des odeurs, & des saveurs, sont fort incertaines : celles que la Chymie fournit ne sont pas plus sûres, c'est pourquoy nous serons obligez de recourir à des observations exactes, & à des experiences faites avec toutes les precautions necessaires.

8. *Des differents effets des Acides.*

Quant aux effets particuliers de chaque principe, il n'y en a point de plus differens que ceux des Acides ; les Acides quelquefois dissolvent & rarefient, & d'autres fois ils coagulent & precipitent, ce qui est assez surprenant ; car on a de la peine à concevoir qu'une même liqueur puisse faire des effets tout contraires les uns aux autres. Neanmoins on pourra comprendre la raison de ces differens Phenomenes, si l'on considere que l'Acide est toûjours dissolvant quand il est mis en assez grande quantité sur la matiere qu'on veut dissoudre ; mais qu'il fait toûjours un *Coagulum*, lors qu'estant en trop petite quantité ses pointes se fichent dans les pores de la matiere, & n'ont pas la force de l'agiter : c'est ce que l'experience fait voir sur tous les corps qui peuvent estre dissous par les Acides ; car si l'on prend quelques-uns de ces corps, & qu'on jette dessus un peu d'Acide, il se fera une grande effervescence, & puis un *Coagulum* ; mais si l'on augmente la quantité de l'Acide, la matiere se dissoudra.

9. *Que les Acides ne font pas fermenter tous les Corps qu'ils coagulent, & pourquoy.*

Toutefois il n'est pas necessaire que les Acides fassent fermenter tous les corps qu'ils coagulent ; les corps se coagulent souvent par les Acides sans aucune fermentation, du moins qui soit sensible : par exemple, le lait se caille par les Acides, parce qu'il contient quantité de parties sulfureuses dans les-

quelles l'Acide entre simplement, & y perd son mouvement en les appesantissant ; c'est pour cela que le caillé qui est fait avec un Acide foible, comme celuy de la presure, se precipite bien moins que celuy qui est fait avec un Acide fort.

Enfin les Acides produisent encore un effet tout particulier, qui est qu'ils conservent certains corps qu'on met dedans, comme le Sel commun conserve la viande. Par exemple, quand on laisse tremper de petits Concombres dans le vinaigre, il ne s'y fait plus de fermentation, ni par consequent de corruption, dont la raison est que les parties des concombres estant fort embarrassantes, les Acides qui sont entrez dans leurs pores accompagnez de la matiere du premier & du second Element, n'ont pas la force de s'en dégager ; ce qui fait que les Concombres ne se peuvent corrompre, à cause que ces Acides en bouchent les pores, & empêchent l'entrée aux matieres qui les pourroient détruire, parce qu'ils servent eux-mêmes comme autant de petits cloux pour en tenir des parties serrées & en repos les unes auprés des autres.

CHAPITRE XII.

De la production de la premiere Plante de chaque espece, & comment les autres en sont derivees.

I. Que Dieu a produit la premiere Plante de chaque espece.

APRE'S avoir examiné tout ce qui regarde la Vegetation & l'Analyse des Plantes, il faut tâcher de découvrir comment la premiere de chaque espece a esté faite, & de quelle maniere les autres qui en sont dérivées, ont esté produites.

Or nous ne pouvons pas dire que les Plantes soient venuës les unes des autres par une suite de generations infinies ; car outre que la Foy enseigne le contraire, nous devons en Philosophant pour fixer nostre imagination, nous arrêter à une premiere Plante qui soit comme la source & l'origine de toutes les autres de même espece.

Mais cette premiere Plante n'a pas pû se produire elle-même, parce que tout ce qui est produit suppose une cause

efficiente : elle n'a pas pû encore estre produite par le concours fortuit de plusieurs principes qui se sont unis ensemble de telle sorte qu'ils ont formé cette Plante, parce que si cela estoit, nous verrions quelquefois des Plantes de quelque nouvelle espece qui seroient produites; ce qui n'arrivant point, nous devons conclure que la premiere Plante de chaque espece a esté produite de Dieu au commencement du Monde, non pas immediatement, parce que tout ce qui est produit ainsi est une veritable substance, & les Plantes ne sont que des Estres *Modaux*, mais mediatement entant qu'il divisa d'abord la matiere en des parties qui furent justement de la grosseur & de la figure qu'elles devoient estre pour composer, en se joignant ensemble, les Germes de chaque espece de Plantes. Je dis que *Dieu divisa d'abord la matiere en des parties, &c.* pour faire entendre que les Germes de toutes les especes de Plantes sont venus immediatement de la premiere division de la matiere, & non pas des divisions suivantes, (qu'on doit plûtôt appeller des separations, que des divisions,) parce que si elles estoient venuës de ces dernieres, nous verrions encore souvent de nouvelles especes de Plantes, ce que l'experience ne confirme pas.

2. Qu'il y a deux opinions touchant la maniere dont les autres Plantes sont dérivées de la premiere.

Tous ceux qui reconnoissent que Dieu est l'Auteur des premieres Plantes de chaque espece, ne tombent pas d'accord de la maniere dont les autres Plantes en sont dérivées, & en dérivent encore par de continuelles generations: car les uns veulent que Dieu en produisant les premiers Germes, n'ait produit les autres qu'en puissance, entant qu'il a donné à ces premiers des pores disposez de telle sorte, que les Sucs de la Terre qui les ont penetrez, ont esté contraints de prendre l'ordre & l'arrangement dans lesquels a consisté la forme d'un autre Germe de même espece.

Les autres pretendent au contraire, que tous les Germes ont esté formez ensemble, & que le premier de chaque espece a contenu en soy formellement tous les autres, en telle sorte que les generations qui arrivent dans la suite des temps, ne sont que des explications de la production des premiers Germes.

Ces deux opinions partagent tous les Philosophes; ceux qui sont de la premiere disent, qu'il n'est pas concevable que le premier Germe de chaque espece ait pû contenir tous les autres, parce que si cela estoit, le dernier de tous eût dû s'ac-

croître pendant que tous les autres qui l'ont precedé se sont acerûs, & que s'accroissant ainsi par dégrez, il auroit dû parvenir à une grandeur démesurée ; ce qui est contraire à l'experience. Ils ajoûtent qu'il est impossible de comprendre que la Matiere puisse avoir esté divisée en des parties si petites, que celles qui ont esté necessaires pour composer un nombre presque infini de Germes, ayent pû estre comprises dans un seul.

Les partisans de la seconde opinion disent au contraire, que la difficulté qu'il y a à concevoir cette grande division de la Matiere, n'est pas une preuve suffisante pour faire rejetter leur sentiment, parce que la raison leur fait voir clairement, que la Matiere est divisible à l'infini, & par consequent que tous les Germes ont pû estre compris en un seul, & que le dernier qui est contenu dans tous les autres, a pû croître en même proportion qu'eux, sans jamais arriver à une grandeur démesurée.

3. *Que la seconde opinion est la plus probable.*

Quoyque ces deux opinions ayent chacune leurs difficultez, nous avoüons pourtant que s'il se falloit ranger à la plus probable, nous embrasserions la derniere, qui tient que tous les Germes ont esté produits en même temps, & qu'ils sont tous compris dans le premier ; car outre que nous avons reconnu cy-devant qu'une Féve contient formellement la Racine, la Tige, & les Feüilles de l'autre Féve qui en doit naistre, ce qui donne lieu de croire que cette Féve en contient une autre, & cette autre encore une autre, & ainsi de suite jusqu'à l'infini ; il est malaisé de comprendre que les pores d'un Germe soient tellement disposez, que les Sucs qui les penetrent puissent constamment prendre l'ordre & l'arrangement qu'il faut qu'ils ayent pour composer des Plantes & des Germes de la même espece.

4. *Que l'accroissement des Plantes qui se fait tous les ans, n'est qu'une repetition de generations.*

Ainsi nous devons considerer l'accroissement des Plantes comme une repetition de generations qui se fait tous les ans par la production de nouvelles feüilles, de nouvelles fleurs, & de nouveaux fruits, desquels les branches en contiennent actuellement une infinité, & penser que de toutes les feüilles, de toutes les fleurs, & de tous les fruits qui sont actuellement formez dans les branches, il n'y en a qu'un certain nombre qui puissent estre developez chaque année. Mais soit que les Germes ayent esté produits en même temps, soit qu'ils soient produits successivement les

uns par les autres, ils croiſſent toûjours de la même façon; car comme leurs parties eſſentielles & organiques ſont les mêmes que celles des Plantes, ainſi qu'il a eſté remarqué, ils croiſſent auſſi de la même maniere, & par les mêmes regles.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE DES CORPS NATURELS,
& de leurs proprietez.

LIVRE SEPTIE'ME.

AVERTISSEMENT.

ENTRE toutes les Connoissances humaines, on peut dire que celle des Animaux est des plus belles, mais on peut assûrer aussi qu'elle est des plus difficiles à acquerir; car il est bien plus aisé de découvrir quels sont les Ressorts qui remuent les Corps Celestes autour de leur Axe, Quelle est la cause qui pousse les Corps graves vers le centre de la Terre; & qu'elle est celle qui agite la Mer par le Flux & par le Reflux, qu'il n'est aisé de reconnoître quel est l'ordre & l'arrangement des parties insensibles des Animaux, dont la raison est que la descente des Corps graves vers le centre de la Terre, la révolution des Astres sur leur Axe, & le mouvement de la Mer qui produit le Flux & le Reflux, dependent de certaines Causes universelles qui agissent toûjours de la même maniere, & qui sont des sujets presque immediats des Loix les plus generales de la Nature; au lieu que les fonctions des Animaux sont produites par des organes insensibles,

qui agissent de differentes façons, & qui dependent des Loix de la Nature les plus particulieres.

Je dis que les organes des Animaux sont insensibles: car il ne faut pas croire que leurs fonctions dependent immediatement de ces organes que nous voyons qui tombent sous les regles infaillibles de la Mechanique, il faut penser au contraire qu'elles dependent pour la plusspart, des parties insensibles, dont ces organes sont composez; ce qui fait voir que le corps des Animaux est tout à la fois l'objet de la Physique & de la Mechanique: de la Mechanique, entant qu'il depend d'une composition de parties qu'on peut connoître par les sens; & de la Physique, entant que ces parties sensibles sont composées d'autres parties plus petites que la seule raison peut appercevoir.

On pourra facilement reconnoître deux sortes de parties dans les Animaux, si l'on considere comment se font leurs mouvemens; car on verra qu'à mesure que les esprits Animaux entrent dans les cavitez du cerveau, ils passent delà dans les pores de sa substance, & de ces pores dans les nerfs, où selon qu'ils entrent plus ou moins dans les uns que dans les autres, ils ont la force de changer la figure des muscles en qui ces nerfs sont inserez, & par ce moyen de faire mouvoir tous les Membres, ainsi qu'on peut voir dans les Grottes & les Fontaines qui sont aux Jardins des Grands, que la seule force dont l'Eau se meut en sortant de sa source est suffisante pour y mouvoir diverses Machines, selon la diverse disposition des Tuyaux qui la conduisent; car on peut fort bien comparer les nerfs du corps des Animaux aux Tuyaux des Machines de ces Fontaines, leurs Muscles & leurs tendons aux autres ressorts qui servent à les mouvoir, leurs esprits animaux à l'Eau qui les remuë, dont le cœur est la source, & les cavitez du cerveau sont les Regards: enfin on peut considerer les objets exterieurs, qui par leur presence agissent sur les organes des sens des Bêtes, comme des étrangers qui entrant dans quelques-unes des Grottes de ces Fontaines causent eux-mêmes sans y penser, les mouvemens qui s'y font en leur presence; car ils n'y peuvent entrer qu'en marchant sur certains carreaux tellement disposez que par exemple, s'ils approchent d'une Diane qui se baigne, ils la feront cacher dans des roseaux, & s'ils passent plus outre pour la poursuivre, ils feront venir vers eux un Neptune qui les menacera de son Trident: Or il est visible que

tout

tout ce qui se trouve dans les mouvemens des Animaux qui a du rapport aux ressorts des Fontaines, appartient à la Mechanique, & que tout ce qui concerne les esprits animaux, & la maniere particuliere dont ils font changer la figure des muscles, regarde la Physique.

*Monsieur Borelli a fait un Ouvrage exprés *pour nous instruire à fond de tout ce qu'il y a de Mechanique dans les Animaux, & plusieurs autres Auteurs; entre lesquels M. Perrault de l'Academie Royale des Sciences de Paris, tient un des premiers rangs, ont travaillé à développer tout ce qu'il y a de Physique *: Mais quoy que tous ces Auteurs se soient signalez, chacun dans sa sorte de travail, il faut avoüer pourtant qu'il y a cette difference entre-eux, que M. Borelli ayant travaillé sur un sujet qui n'admet rien que de certain, nous a donné des démonstrations telles qu'on n'y peut rien ajoûter; au lieu que les autres, qui n'ont travaillé que sur des matieres purement Problematiques, n'ont laissé que de simples conjectures qui peuvent estre encore examinées.*

* Le Traité du mouvement des Animaux.

* Voyez la Mechanique des Animaux de Monsieur Perrault.

Nostre dessein n'est pas tant d'augmenter le nombre de ces conjectures que de faire un juste choix de celles qui ont esté deja proposées, en ne retenant que celles qui nous paroîtront les plus conformes aux Loix de la Nature, & en rejettant toutes les autres: Ainsi par exemple, nous rejetterons l'Hypothese de la Fermentation des esprits animaux dans les Muscles pour causer leur contraction, parce qu'il repugne à ces Loix qu'une Fermentation commence, & cesse aussi-tôt que cette conjecture le suppose. Nous bannirons encore l'Hypothese du mouvement des membres par le seul changement de la figure des Muscles sans le secours d'aucune nouvelle matiere, parce que suivant les Loix de la Nature qui ont esté cy-devant établies, tout changement qui arrive à un sujet, procede d'une cause exterieure, & ainsi du reste.

Que s'il arrive quelquefois (comme il pourra arriver) que divers Auteurs ayent fait sur le même sujet des conjectures differentes, mais qui paroissent également conformes aux Loix de la Nature, nous pourrons alors nous servir de celle que nous voudrons sans craindre d'estre trompez, parce que nous serons assûrez que la voye dont nous nous servirons sera la vraye, ou si elle ne l'est pas, qu'elle sera du moins equivalante à celle que la Nature a suivie, en produisant le Phenomene que nous voudrons expliquer.

Suivant ces Principes, nous examinerons dans la premiere Par-

tie de ce Livre tous les ressorts, dont la Machine des Animaux est composée, nous considererons quelle est la structure particuliere du Cerveau, du Cœur, des Arteres, des Veines, des Muscles, &c. Et dans la seconde partie, nous expliquerons quel est l'usage de toutes ces parties, nous dirons comment les Muscles agissent, comment se fait le mouvement du Cœur, comment le Sang circule, comment il se change en nourriture, &c.

Et quoy qu'en expliquant toutes les fonctions des Bêtes, nous ne faisions aucune mention de leur Ame, nous ne leur refuserons pas neanmoins la vie ni le sentiment, pourvû toutefois que par la vie & le sentiment des Bêtes, on n'entende autre chose que la chaleur de leur Sang, & les mouvemens particuliers des organes des sens qui en dépendent. Car il n'est rien de plus déraisonnable que d'attribuer aux Bêtes une Ame qui soit une substance réellement distincte du Corps, & qui neanmoins ne puisse pas exister hors du Corps; car c'est la même chose que de dire que l'Ame des Bêtes est en même temps une substance, & un Mode; une Substance, par la supposition, & un Mode, parce qu'elle a besoin d'un sujet pour exister.

Mais si au contraire quelques-uns vouloient dire que les Bêtes ont une Ame distincte du Corps, & capable d'exister sans le Corps, nous reconnoissons de bonne foy que nous n'aurions pas de quoy leur prouver le contraire, au moins par des argumens convaincans, & que nous serions mêmes portez à estre de leur sentiment par une infinité de conjectures qui paroîtroient raisonnables si la foy ne sembloit y estre opposée.

Enfin dans la troisiéme Partie, nous ferons voir comment les Animaux procedent les uns des autres par des generations continuelles, dont nous expliquerons la nature & les proprietez.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS,
& de leurs proprietez.

LIVRE SEPTIE'ME.
Des Bêtes en general.

PREMIERE PARTIE.
De la Description des principales Parties des Bêtes.

CHAPITRE PREMIER.
Que Dieu est l'Auteur des deux premieres Bêtes de chaque Espece.

SI la necessité nous a obligez de recourir à Dieu pour former les deux premieres Plantes, elle nous oblige encore davantage d'y recourir pour produire les deux premiers Animaux de chaque espece; car nous avons pû presumer touchant les Plantes, que plusieurs Particules de Terre s'estant arrangées par hazard d'une certaine façon, ayent formé un Germe duquel toutes les Plantes sont derivées. Mais nous ne pouvons pas soupçonner la même chose des Bêtes; car outre qu'el-

1. Que le hazard n'a pû produire les deux premieres Bêtes de chaque espece, & pourquoy.

les ne croissent pas dans la Terre, comme les Plantes, & qu'elles ne se nourrissent pas immediatement de son Suc, ni par des Racines qui y soient attachées, elles sont faites avec tant d'artifice, & sont propres à tant de differents mouvemens, qu'on ne peut pas concevoir qu'elles ayent esté formées par la rencontre fortuite des parties de la Terre, parce que si cela estoit, on auroit veu depuis le commencement du monde quelque semblable production.

2. Que Dieu les a produites, comment, & en quel état.

C'est pourquoy nous supposerons, que Dieu forma au commencement les deux premiers Animaux de chaque espece, non pas à la verité immediatement, parce que Dieu ne produit ainsi que les substances, & que les corps des Animaux sont des estres modaux, mais mediatement, entant qu'il voulut repandre le mouvement dans la matiere, de telle sorte qu'elle fût divisée en des parties, dont plusieurs eurent precisément la grandeur & la figure qui estoient necessaires pour leur faire prendre l'ordre & l'arrangement dans lequel devoit consister la forme des deux premieres Bêtes de chaque espece. Il y a même lieu de croire que les parties de la matiere s'arrangerent ainsi, en suivant les mêmes Loix de la nature qui s'observent aujourd'huy, & que si nous ne voyons pas de nouvelles especes d'Animaux, cela ne vient pas tant de ce que les Loix de la nature sont changées, que de ce que la matiere a maintenant des qualitez sensibles qu'elle n'avoit pas lors que les premieres Bêtes furent formées.

Nous supposerons encore pour plus grande facilité, que Dieu forma les deux premieres Bêtes de chaque espece dans un état de perfection, c'est à dire, telles qu'elles sont dans l'âge qui les rend les plus fortes & les plus vigoureuses, & qu'il les fit le plus semblables qu'il est possible, à celles que nous voyons maintenant de même espece. Je veux dire qu'il leur donna au dehors la même couleur & la même figure des membres, & qu'il leur mit au dedans toutes les parties qui estoient requises pour faire qu'elles exerçassent les mêmes fonctions.

3. Que les Animaux sont composez de parties sensibles & de parties insensibles.

Les connoissances qu'on peut avoir de ces parties sont de deux sortes; les unes se peuvent acquerir par le moyen des sens, & les autres ne se peuvent acquerir que par le raisonnement. Les parties qui tombent sous les sens, sont encore de deux sortes, les unes sont exterieures & se presentent d'elles-mêmes,

à nos yeux, & les autres ſont interieures & cachées, & ne ſe découvrent que par la diſſection des Cadavres.

4. Ce que ſont les parties ſimilaires & les parties diſſimilaires des Animaux.

Il ſeroit inutile de faire le denombrement des parties exterieures des Animaux ; car chacun ſçait que les Bêtes ont une tête, une poitrine, un bas ventre, des jambes, des pieds, &c. On ſçait encore que leur Corps eſt composé de pluſieurs parties dont les unes peuvent eſtre diviſées en d'autres parties ſemblables, ou de même nature, qu'on appelle parties *Similaires*, telles ſont les os, les arteres, les veines, les tendons, &c. Les autres ſe peuvent diviſer en des parties diſſemblables ou de differente nature ; ce qui eſt cauſe qu'on leur donne le nom de parties *Diſſimilaires*, telles ſont les mains, la tête, les pieds, &c.

Sans nous arrêter donc aux parties exterieures, nous tâcherons d'expliquer les interieures, mais en telle ſorte neanmoins que la deſcription que nous en ferons ne ſervira pas tant pour les faire connoître de ceux qui ne les ont jamais vûës, que pour les rapeller en la memoire de ceux qui les ont déja obſervées dans le corps de quelque Animal ; car il ne faut pas croire que de ſimples figures, ou un diſcours pour clair & pour ample qu'il ſoit, puiſſent jamais donner à connoître ce que la ſeule inſpection d'un ſujet eſt capable de découvrir.

Noſtre deſſein n'eſt pas de traiter icy des parties des Animaux qui ſont propres à chaque eſpece pour faire ſes fonctions particulieres : comme ces parties ſont infiniment differentes en diverſes eſpeces, nous n'aurions jamais fait ſi nous voulions parler de toutes, nous n'expliquerons pas même en particulier celles des Animaux qu'on appelle *Parfaits* ; car comme chaque eſpece de ces Animaux en a de differentes, nous ſerions encore obligez à une trop longue recherche, nous nous contenterons d'expliquer les parties de l'Homme qui eſt une eſpece d'Animal, & qui a des parties qui, quant à l'effet & à la maniere d'agir, ne ſont que peu differentes de celles des Animaux parfaits.

CHAPITRE II.

Description des principales parties du Corps de l'Homme considerees selon leur ordre & leur arrangement naturel.

LA premiere & principale partie qu'on observe dans le Corps de l'Homme est la Tête, dont l'Os qu'on nomme le *Crane*, contient le Cerveau, & le cerveau se continuë dans l'épine du dos qui est un Canal que forment les Vertebres ausquelles les côtes sont attachées.

Le Cerveau est enveloppé de deux membranes, dont la superieure & la plus forte se nomme la *Dure-Mere*, au dessous de laquelle il y en a encore une plus délicate qu'on nomme la *Pie-Mere*.

Le Tronc du corps, c'est à dire, cette partie qui est comprise depuis le col jusqu'au haut des cuisses, contient une grande cavité qui est remplie de plusieurs parties differentes; la partie superieure de cette cavité qu'on nomme la *Poitrine*, comprend les poulmons qui sont divisez en plusieurs lobes, & semblent entourer une membrane qu'on nomme le *Pericarde*, qui forme une espece de poche, au dedans de laquelle est le cœur, lequel par des ligamens qui sont en sa base, est attaché aux Vertebres en telle sorte que sa pointe incline tant soit peu vers le côté gauche.

Le *Diaphragme* se trouve precisement au dessous du Poulmon & du Cœur, à l'endroit où se termine le Ventre moyen; c'est un Muscle large & assez épais qui separe le ventre moyen de l'inferieur, & qui est tellement situé, que quand l'Homme attire l'Air pour la respiration, il descend du côté des Intestins; & au contraire lors qu'il le chasse, il remonte vers les Poulmons, & rend par ce moyen la cavité de la Poitrine beaucoup plus petite.

Au dessous du *Diaphragme* du côté droit est le *Foye*, dans la partie inferieure duquel est la Vessie du fiel, & du côté gauche est la Rate; entre le Foye & la Rate se trouve le Ventricule, où tout ce que l'on boit & mange est reçû, aprés y avoir esté porté par un canal qu'on nomme le *Gozier* ou l'*Oesophage*, lequel est couché le long des Vertebres.

Le Ventricule est percé en deux endroits, par l'un il reçoit

les viandes, & par l'autre il les laiſſe ſortir. C'eſt à ce dernier endroit qu'on nomme le *Pilore*, que commencent les Boyaux, leſquels aprés pluſieurs contours ſe terminent à cette partie baſſe par où ſe vuident les excremens.

A proprement parler, il n'y a qu'un ſeul Inteſtin ou Boyau; mais il ſe diviſe par la penſée en pluſieurs parties, à qui l'on donne differents noms. La premiere partie qui touche immediatement le Ventricule, s'appelle le *Duodenum*; la ſuivante, le *Jejunum*; la troiſiéme, l'*Ileum*; la quatriéme, *le Colon*; la cinquiéme & la derniere, le *Rectum:* mais entre l'Ileum & le Colon, il y a un bout de Boyau fermé par le fond comme un cul de ſac, qu'on appelle le *Cæcum*; ce qui fait que l'on compte ſix Inteſtins; on nomme les trois premiers, *Grêles* ou *Menus*, & les trois autres ſont appellez *Gros*.

Tous les Inteſtins ſemblent d'abord flotter dans le corps ſans aucune attache, mais en les maniant on void qu'ils ſont attachez à une certaine Membrane qu'on nomme le *Meſentere*, laquelle eſt attachée aux Vertebres.

Le Bas ventre contient encore les deux Reins ou Roignons qui ſont attachez aux Vertebres, & la Veſſie qui eſt le reſervoir de l'urine; il contient de plus dans les femelles, la Matrice, les deux Teſticules, & les deux Tubes ou Cornes qui y ſont attachées.

Il eſt bon de conſiderer ainſi en gros toutes ces choſes, afin que connoiſſant l'ordre & la diſpoſition generale de toutes ces parties, nous nous formions plus aiſement l'idée de toute la Machine du corps de l'Homme, & des Animaux, qui eſt maintenant l'objet de nôtre recherche. En ſuite de quoy nous allons paſſer à l'éxamen des Parties qui demandent une deſcription particuliere beaucoup plus exacte.

CHAPITRE III.

Deſcription particuliere du Cerveau, & des Nerfs qui en tirent leur origine.

LE Cerveau, comme il a eſté dit, eſt enveloppé de deux Membranes, dont la ſuperieure & la plus épaiſſe ſe nom-

1. *Ce que sont la Dure & la Pie-Mere.* me la *Dure-Mere*, laquelle est fortement attachée au Crane dans tous les endroits des Sutures, & dans toute sa base. Au dessous de la Dure-Mere il y a une autre Membrane plus delicate, qu'on nomme la *Pie-Mere*.

2. *Ce que c'est que la Faucille.* La Dure-Mere s'insinuë entre les deux Hemispheres du grand Cerveau, & entre sa partie posterieure, & le petit Cerveau. La production de la Dure-Mere qui s'insinuë entre les deux Hemispheres du grand Cerveau, & les separe l'un de l'autre, se nomme la *Faucille*; & celle qui s'insinuë dans sa partie posterieure, & le petit Cerveau, qui est beaucoup plus epaisse, est appellée par M. Vieussens dans sa Neurologie, *Production posterieure de la Dure-Mere*.

3. *Qu'il y a cinq Sinus dans la Dure-Mere, & comment ils sont situez.* Les anciens Anatomistes ont observé cinq especes de Canaux dans la Dure-Mere, qu'ils ont appellez des *Sinus*. Il y en a un en la partie superieure de la Faucille, qu'on nomme le Sinus *Longitudinal*, lequel sur le derriere de la Tête se divise en deux branches qui forment les deux Sinus lateraux, sous chacun desquels on en trouve quelquefois un autre plus petit. Il y en a un autre dans la production posterieure de la Dure-Mere, qu'on nomme le quatriéme *Sinus*, qui se va dégorger dans le commencement des Lateraux. On en compte un cinquiéme, qui est en la partie inferieure de la Faucille, qui se dégorge dans le quatriéme.

Outre ces Canaux ou Sinus de la Dure-Mere, dont je viens de parler, M. Vieussens en décrit quatre autres, dont l'origine se trouve aux côtez de la Selle du Turc, d'où vient qu'il les appelle les *quatre Sinus couchez auprés de la Selle du Turc*. Il divise ces quatre Sinus en Superieurs & Inferieurs. Les deux Superieurs, qui sont couchez sur l'Os Petreux, se terminent dans les Sinus Lateraux, & les deux Inferieurs se terminent dans le commencement des Veines Jugulaires internes. Ces quatre Sinus prennent leur origine de deux especes de Poches ou Reservoirs que la Dure-Mere fait aux côtez de la Selle du Turc, dans lesquelles la Glande Pituitaire décharge les humiditez qu'elle reçoit du Cerveau, qui sont ensuite portées dans les Veines Jugulaires internes, avec le sang que reçoivent les quatre Sinus dont nous venons de parler. C'est dans tous ces Sinus que se terminent toutes les Veines qui partent, tant de la Dure & Pie-Mere, que de la substance cendrée

cendrée du Cerveau pour y décharger le ſang qui avoit eſté apporté à ces parties par les Arteres Vertebrales, & par des Rameaux conſiderables des Carotides ; ces Sinus ſe déchargent enſuite dans les Veines Jugulaires internes, où ils vont aboutir.

Il n'y a rien de particulier à obſerver dans la pie-Mere, ſinon qu'elle couvre immediatement toute la ſurface exterieure du Cerveau, & qu'elles s'inſinuë dans ſes circonvolutions, & les diſtingue les unes des autres. De plus, elle ſert pour appuyer les vaiſſeaux qui arroſent le Cerveau ; la dure & la pie-Mere ſe continuent dans la cavité des Vertebres pour y couvrir la moëlle de l'épine, comme il ſera dit plus bas ; tout cecy paroîtra plus clair dans cette Figure, où AAAA repreſente le Cerveau



dépoüillé de la dure-Mere ; dont la ſuperficie exterieure reſſemble aux circonvolutions des Inteſtins, & contient une infinité d'Arteres & de Veines qui y ſont répanduës. BBBB ſont deux portions de la dure-Mere coupée le long du Sinus longitudinal. CCC eſt le Sinus longitudinal dans ſa ſituation naturelle & ouvert par en haut, dans lequel les points noirs qui ſont les plus grands, marquent l'orifice des Veines qui

rapportent en luy le ſang de la ſubſtance cendrée du Cerveau & de la pie-Mere : Et les plus petits qui ſont à ſes côtez repreſentent l'Orifice de pluſieurs petites branches d'Arteres & de Veines qui arroſent la pie-Mere. DDDD ſont les Veines qui rapportent le ſang de la ſubſtance cendrée & de la pie-Mere leſquelles ont eſté coupées, afin que la ſurface exterieure du Cerveau fût vûë plus diſtinctement. EE eſt la partie ſuperieure du Cervelet couverte de la dure-Mere. FF ſont les deux Sinus lateraux qui ne ſont pas encore ouverts.



4.
Ce que c'eſt que la ſubſtance cendrée du Cerveau.

Le Cerveau que nous avons dit eſtre renfermé dans le crâne, envelopé de la dure & pie-Mere, & arroſé d'une infinité de vaiſſeaux qui luy apportent du ſang, eſt composé de deux ſubſtances tout-à-fait differentes, dont la premiere qui eſt, cendrée & molle, n'eſt autre choſe qu'un grand nombre de petites glandes entaſſées les unes ſur les autres, dont la pluſpart occupent la ſurface exterieure du grand & du petit Cerveau, & le reſte ſe trouve dans la moëlle allongée, horſmis quelques-unes que M. Vieuſſens dans ſa Neurologie a remarquées au dedans du Cervelet.

5. *Ce que c'est que la substance blanche.*

La seconde substance dont le Cerveau est composé, qu'on appelle ordinairement *Corps calleux*, est blanche, plus dure que la partie cendrée, & faite de petites fibres disposées en telle maniere qu'elles forment comme une espece d'éponge qui reçoit les Esprits animaux qui se sont filtrez dans la substance cendrée, & qui se communiquent aux traits blancs des Corps canelez dont les nerfs qui sortent du Cerveau, prennent leur origine, si vous en exceptez la cinquiéme paire qui sort du processus annulaire de Willis; comme il paroîtra ensuite.

6. *Ce que c'est que le Centre ovale.*

De ces petites fibres blanches qui composent le Corps calleux, toutes celles qui sont attachées aux petites glandes de la surface du grand Cerveau, vont aboutir à cet endroit du grand Cerveau que le S. Vieussens appelle *Centre ovale*, si vous en exceptez quelques-unes qui se terminent dans deux Corps blancs un peu obliques situez dans la base du gran dCerveau, que le même Auteur appelle *les traits blancs moelleux transversaux*.

7. *Ce que sont les Centres blancs, & demi-circulaires.*

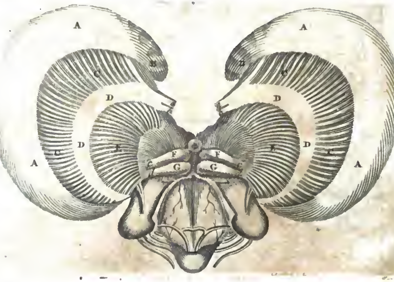
De la region superieure du centre ovale qui est comme un grand reservoir des esprits animaux, il en part un tres-grand nombre de fibres blanches que cet Auteur nomme *Traits blancs* ou *moëlleux*, lesquelles sont un peu plus dures que celles qui composent le Corps calleux, & se terminent dans deux Corps blancs demi-circulaires qui occupent la partie superieure de la moëlle allongée, & sont appellez *Centres blancs & demi-circulaires*.

Des deux centres blancs & demi-circulaires, qui sont comme deux reservoirs des esprits animaux, il en part un tres-grand nombre de traits blancs qui sont beaucoup plus petits que ceux dont nous venons de parler, & qui se vont terminer dans la partie posterieure de la moëlle de l'épine.

8. *Ce que sont les Corps canelez superieurs anterieurs.*

Les traits blancs ou moëlleux qui partent de la region superieure du centre ovale, aussi bien que ceux qui partent des deux centres blancs & demi-circulaires, sont distinguez les uns des autres par une infinité de petites glandes avec lesquelles ils composent certains Corps qu'on appelle *Canelez*, dont ceux qui sont continus avec le centre ovale sont nommez par M. Vieussens *Corps canelez, superieurs, anterieurs*: Il les appelle *Superieurs*, pour les distinguer de ceux dont il sera parlé ensuite qui sont dessous; Et *anterieurs* pour les distinguer de ceux qui sont continus avec les deux centres blancs & demi-circulaires.

Cecy paroîtra plus clairement dans la Figure ſuivante, dans laquelle AAAA eſt le centre ovale; BB ſont deux portions de la ſubſtance cendrée. CCCC ſont les Corps canelez ſuperieurs anterieurs : DDDD ſont les deux autres demi-circulaires EE les Corps canelez ſuperieurs poſterieurs dont



les traits blancs tendent vers la partie poſterieure de la moëlle de l'épine, à la reſerve de quelques-uns qui entrent dans la compoſition des Nerfs optiques.

Il part de la region moyenne du centre ovale un trés-grand nombre de traits blancs couchez ſous ceux que nous venons de décrire, & ſous les deux centres blancs & demi-circulaires. Ces traits blancs ſont les plus durs & les plus gros qu'on remarque dans le Cerveau, & au lieu de ſe terminer dans le Cerveau même, comme font ceux dont nous avons parlé, ils vont former la partie anterieure de la moëlle de l'épine, & ils ſont diſtinguez les uns des autres preſque juſqu'à ce qu'ils ſont arrivez au proceſſus annulaire de Willis par pluſieurs petites glandes avec leſquelles ils compoſent ces Corps que le S. Vieuſſens appelle *Corps canelez moyens*, pour les diſtin-

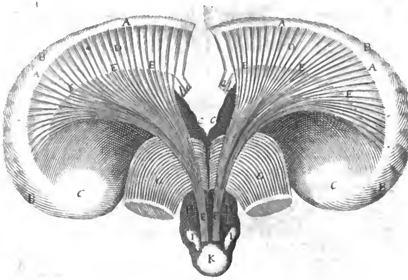
9. *Ce que ſont les Corps canelez.*

guer de ceux qui occupent la partie ſuperieure de la moëlle allongée, qui forment preſque toute la baſe du grand Cerveau.

De la region inferieure du centre ovale partent auſſi pluſieurs traits blancs, qui avant que de ſortir du crâne s'uniſſent avec ceux qui partent de la region moyenne, & vont avec eux former la partie anterieure de la moëlle de l'épine. Ces traits blancs ſont auſſi diſtinguez les uns des autres par le moyen de pluſieurs petites glandes avec leſquelles ils compoſent les Corps canelez que M. Vieuſſens appelle Corps canelez *inferieurs*, pour les diſtinguer de ceux qui ſont couchez par deſſus; & *interieurs*, pour ne pas les confondre avec les Corps canelez qui occupent la ſurface exterieure de la baſe du grand Cerveau.

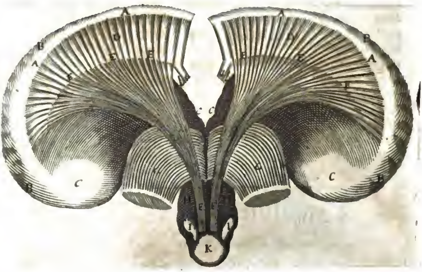
10. *Ce que ſont les Corps canelez inferieurs.*

Voyez la Figure ſuivante dans laquelle A A A repreſente la partie moyenne du centre ovale. B B B quelques



parties de la ſubſtance cendrée. C C des portions de la ſubſtance moëlleuſe qui occupe la partie poſterieure des couches des Nerfs optiques. D D les Corps canelez moyens dont les traits blancs tendent vers la partie exterieure de la

moëlle de l'épine. E E E l'endroit des Corps canelez moyens où les deux centres demi-circulaires qui font reprefentez dans la Figure cy-deffus, font couchez. F F les traits blancs qui fortent



des Corps moyens qui font reprefentez dans cette Figure jufqu'au commencement de la moëlle de l'épine, dont ils forment la partie anterieure. G G les traits blancs de la production annulaire qui fe terminent dans la moëlle allongée. H H l'endroit que les Corps pyramidaux occupent.

De la bafe du grand Cerveau partent un tres grand nombre de traits blancs qui fe terminent dans ces deux Corps blancs un peu obliques : que nous avons cy-devant appellez *Traits moëlleux tranfverfaux*.

Des deux traits moëlleux tranfverfaux qui ont communication avec les deux centres blancs demi-circulaires, partent plufieurs petits traits blancs qui s'uniffent avec ceux qui partent de la region moyenne du centre ovale, & vont former avec eux la partie anterieure de la moëlle de l'épine.

Les traits blancs qu'on obferve dans la bafe du grand Cerveau, font diftinguez les uns des autres par plufieurs petites

glandes avec lesquelles ils forment des Corps canelez, que nous appellons avec M. Vieussens, Corps canelez *inferieurs*, qui se divisent encore en interieurs & exterieurs, les exterieurs en anterieurs & posterieurs, parce qu'ils sont separez les uns des autres par le moyen des deux Traits moëlleux transversaux.

Voyez la figure suivante, dans laquelle A A represente la substance cendrée, & la substance blanche mêlées ensemble sur la base du cerveau. B B les Corps canelez inferieurs exterieurs anterieurs qui finissent dans les traits moëlleux transver-



saux. C C les Corps canelez inferieurs exterieurs posterieurs qui commencent dans les traits moëlleux transversaux. D D les deux traits moëlleux transversaux situez au milieu des Corps canelez inferieurs exterieurs. E E la substance blanche des deux lobes de la base du cerveau, de laquelle les deux traits moëlleux transversaux semblent estre composez. G G deux éminences blanches situées prés de l'entonnoir. I I les traits moëlleux qui partent de la moyenne region du centre ovale, qui estant sortis des corps canelez moyens, allant vers la partie anterieure de la moëlle de l'Epine, passent à travers le processus annulaire.

Il est à remarquer, que tous les Corps canelez, à la reserve de ceux que nous venons d'appeller corps canelez *inferieurs exterieurs*, font partie de la moëlle allongée qui est cette partie du grand Cerveau, laquelle par le devant, & par les côtez est bornée par le centre ovale, & se continuë jusqu'au commencement de la moëlle de l'Epine, qui n'en est qu'une production, comme il paroît par l'inspection des trois Figures precedentes; d'où il s'ensuit que la moëlle allongée est comme la base sur laquelle sont appuyez le grand & le petit Cerveau.

11. *Par où se fait la communication du grand Cerveau au petit.*

Quant aux petites fibres dont le Corps calleux du petit Cerveau est fait, & qui sont attachées aux glandes qui composent sa substance cendrée, elles s'unissent de telle maniere toutes ensemble au dedans du petit Cerveau, qu'elles y forment comme une espece de Corps spongieux qui reçoit tous les esprits animaux qui ont esté filtrez dans les glandes, ausquelles elles sont attachées; aprés quoy ces mêmes fibres vont former deux gros troncs blancs, sçavoir un de chaque côté du quatriéme ventricule; ces troncs se divisent en trois parties, de telle sorte qu'une partie des fibres dont ils sont composez, s'étend jusqu'à la partie posterieure du centre ovale, & forme ces productions moëlleuses que le S. Vieussens appelle, *Productions du petit Cerveau, jusques aux testicules*, qui font la communication du grand avec le petit Cerveau.

12. *Et du petit à la Moëlle de l'Epine.*

Une autre partie qui embrasse la moëlle allongée, forme le processus annulaire de Willis, qui fait la communication qui est entre le petit Cerveau, & les traits blancs qui sortent de la region moyenne du centre ovale. Le reste des fibres qui composent les deux gros troncs blancs dont nous venons de parler, forme ces deux productions que M. Vieussens appelle avec Willis, *Les productions du petit Cerveau à la moëlle de l'Epine*, lesquelles font la communication qui se trouve entre le petit Cerveau, & la moëlle de l'Epine.

13. *Des Ventricules du Cerveau, & combien il y en a.*

Il faut remarquer qu'on trouve dans le Cerveau certaines cavitez qu'on appelle *Ventricules.* Il y en a deux grandes dans le grand Cerveau qu'on appelle *Ventricules anterieurs*, ces deux Ventricules sont distinguez l'un de l'autre par le moyen d'une production du Corps calleux, que les Anatomistes ont accoûtumé d'appeller la *Voute*, au dessus de laquelle se trouve

ve comme une efpece de peau tranfparente qu'ils appellent *Cloifon tranfparente*, fur le devant de laquelle on trouve d'ordinaire une petite cavité; le devant de la voute eft appuyé fur deux efpeces de corps ronds & blancs qu'on appelle *les Racines de la Voute*, & au derriere elle fe divife en ces deux parties qu'on nomme *les Cuiffes de la Voute*, qui fe terminent dans la partie pofterieure du Centre ovale.

Sur le devant des racines de la Voute, on obferve un Corps blanc, rond & gros à peu prés comme le Nerf optique, dont il fera parlé. Ce Corps penetre les deux centres blancs & demi-circulaires. C'eft pour cela que M. Vieuffens l'appelle la



Commiffure des deux Centres blancs & demi-circulaires, qui eft faite de plufieurs traits blancs qui partent de la partie anterieure du Centre ovale. Cette commiffure eft marquée dans cette Figure par les lettres F F.

14. Par où les deux Centres blācs & demi-circulaires ont communication avec les deux traits moëlleux tranfverfaux.

Il faut remarquer icy que les Traits moëlleux tranfverfaux fe terminent en la partie inferieure du Corps blanc & rond que nous venons de décrire; de forte que par le moyen de ce même Corps, il y a une communication fenfible entre les deux

centres blancs & demi-circulaires, & les deux traits moëlleux transversaux.

La voute estant ôtée, on remarque dans les Ventricules anterieurs deux especes de lassis, qui ne sont autre chose qu'un tissu de petites arteres, de petites veines & de petites glandes, on les appelle *Lassis choroïdes*. De plus, on y observe deux petits trous, dont l'un, qui est proche des racines de la voute, s'appelle *Vulva*, & l'autre qui est proche des fesses est appellé *Anus*; ces deux trous vont aboutir dans une espece de grande fente qui est ce qu'on appelle le troisiéme Ventricule, lequel se trouve entre les couches des Nerfs que nous appellerons *Optiques*, qui estant unis ensemble par leur partie superieure font que ce Ventricule est couvert par le haut. Dans le fond du troisiéme Ventricule on observe un trou qui est l'orifice du conduit qu'on nomme l'*Entonnoir*, dont il sera parlé ensuite.

Dans les mêmes Ventricules anterieurs se trouvent deux parties relevées en bosse, dont la superficie exterieure est cendrée, que M. Vieussens appelle les Corps canelez *Superieurs anterieurs*, entre lesquels sont couchées deux autres parties un peu plus relevées en bosse que les precedentes, dont la superficie exterieure est blanche: ce sont ces parties que les Anatomistes ont coûtume d'appeller *les couches des Nerfs optiques*, & que M. Vieussens appelle les Corps canelez superieurs posterieurs, qui occupent la partie superieure de la Moëlle allongée, aussi bien que les Corps canelez superieurs anterieurs.

15. *Ce que sont les Testicules & les Fesses.*

Sur le derriere des Corps canelez superieurs posterieurs se trouvent premierement deux petits corps relevez en bosse approchans de la figure ronde & composez d'une substance partie blanche & partie cendrée qu'on appelle les *Fesses*, au derriere desquels on trouve deux autres corps un peu plus petits d'une figure approchante de la ronde, ou de l'ovale composez de la seule substance blanche, qu'on nomme les *Testicules*.

Voyez cette Figure dans laquelle F F, sont deux petites éminences qu'on appelle les *Fesses*, dont les traits moëlleux C C, tendent vers les corps canelez superieurs posterieurs; & G G, sont deux petites éminences qu'on appelle les *Testicules*, dont les traits moëlleux *d d*, tendent aussi vers les mêmes corps canelez superieurs posterieurs.

Sur la partie anterieure des Fesses precisement au derriere de l'*Anus*, se trouve appuyée, & adherante cette petite glande qu'on appelle à raison de sa figure *Glande pineale*, qui est attachée à la partie posterieure de la voute. Cette Glande est attachée par sa pointe avec deux petits traits blancs qui ont quelque ressemblance avec deux petits nerfs.

16. *Ce que c'est que la Glande pineale.*



On observe dans la Base du grand Cerveau l'Entonnoir qui se termine sur la Glande pituitaire. Cet Entonnoir du côté du troisiéme Ventricule est sensiblement cave; mais par sa partie qui est adherante à la Glande pituitaire, il n'a que de grands pores & point de cavité sensible. Au derriere de l'Entonnoir on remarque deux petits corps blancs ronds que M. Vieussens appelle *Eminences blanches situées au derriere de l'Entonnoir*, qui sont comme des especes de petits reservoirs de l'Esprit animal qu'elles envoyent quand il est besoin dans les centres blancs demi-circulaires avec lesquels elles ont communication.

La Glande pituitaire, qui est couchée sur la selle du Turc, est un corps composé d'une substance comme spongieuse, & d'une couleur cendrée claire; sa partie superieure & sa partie

17. *Ce que c'est que la Glande pituitaire.*

inferieure sont couvertes d'une production de la dure-Mere fort dense, & ses deux côtez au contraire sont couverts d'une membrane mince si tendre & si rare qu'elle est presque imperceptible; ce qui semble avoir dû estre ainsi, afin que les humiditez que le cerveau décharge par l'Entonnoir sur la Glande pituitaire, pûssent tomber par ses côtez dans les reservoirs que nous avons dit cy-devant estre aux côtez de la selle du Turc.

18. *Qu'il y a dans le Cerveau dix paires de Nerfs, & quelles elles sont.*

1. Paire.

Dans la base du Cerveau on observe dix paires de nerfs, la premiere paire qui se presente, lors qu'aprés avoir ôté le haut du crâne on renverse le cerveau du devant au derriere est composée de deux nerfs qu'on appelle *Olfactoires*, qui prennent leur origine en partie des traits blancs des corps canelez inferieurs exterieurs, & en partie des traits blancs qui sortent de la region moyenne du centre ovale.

Ces Nerfs se divisent en autant de petits filets que la dure & pie Mere couvrent, qu'il y a de petits trous en l'os cribleux, & ils se terminent dans une chair comme spongieuse, & faite à petits papelons qui est adherante à l'os cribleux, & couverte d'une production de la membrane pituitaire qui couvre le dedans des narines. Il faut ajoûter que cette production de la membrane pituitaire au dedans des narines est percée d'un tres-grand nombre de petits trous, par lesquels passent les parties qui s'exhalent des corps odorans pour aller ébranler les Nerfs olfactoires, comme il sera dit ensuite.

19. *2. Paire.*

Aprés les Nerfs olfactoires paroissent les Nerfs optiques qui prennent leur origine d'une espece de membrane blanche déliée & molle, laquelle a communication avec les deux centres blancs & demi-circulaires, & parce qu'elle est unie avec les racines de la voute, elle a encore communication avec le centre ovale, parce que ces racines sont faites de certains traits blancs qui partent de sa partie anterieure.

Cette espece de membrane est couchée sur les corps canelez superieurs posterieurs que les anciens Anatomistes ont appellez pour cette raison *les couches des Nerfs optiques*.

Les Nerfs optiques ne sont pas seulement composez de petites fibres, dont est faite cette espece de membrane blanche, déliée & molle, dont il a esté fait mention, puis que plusieurs petits traits blancs des corps canelez superieurs posterieurs, & quelques-uns des corps canelez moyens entrent dans leur com-

position : ce qui fait manifestement voir que les ébranlemens qui sont causez dans les petites fibres des Nerfs optiques sont communiquez au centre ovale par plusieurs endroits.

Ces Nerfs avant que de sortir du Crâne s'unissent ensemble, sans que pourtant leurs fibres se croisent & se confondent les unes avec les autres, ils se separent ensuite, & d'abord, aprés qu'ils sont sortis du crâne, leur tunique exterieure, qui est une production de la dure-Mere, se dilate & degenere en la tunique de l'œil qu'on appelle *Sclerotide*. La tunique interieure qui est une production de la pie-Mere se dilate aussi ; & fait la tunique de l'œil qu'on appelle *Uvée*, & les filets blancs ou moëlleux dont les Nerfs optiques sont composez, se dilatent aussi de telle maniere qu'ils forment la Retine.

20. 3. *Paire.*

Les Nerfs moteurs de l'œil qui sont la troisiéme paire, paroissent aprés les optiques ; ils sont faits des traits blancs qui partent de la region moyenne du centre ovale, & se terminent dans les muscles droits de l'œil à la reserve de quelques petits filets qui se repandent dans le petit oblique.

21. 4. *Paire.*

Les Nerfs qu'on appelle *Pathetiques*, parce qu'ils servent aux mouvemens ausquels les yeux sont sujets dans les passions, sont la quatriéme paire ; ils prennent leur origine au derriere des testicules de ces productions moëlleuses que M. Vieussens appelle *Production du petit Cerveau jusqu'aux testicules*, & ils se terminent dans les muscles des yeux qu'on appelle *Grands Obliques*.

22. 5. *Paire.*

Les Nerfs de la cinquiéme paire naissent des côtez du processus annulaire de Willis ; de sorte qu'ils prennent toute leur origine du Cervelet, mais cela n'empêche pas que les ébranlemens que les objets exterieurs produisent en eux, ne se communiquent aisement au centre ovale par le moyen des liaisons que nous avons cy-devant établies entre le grand & le petit Cerveau ; Ces Nerfs estant sortis du crâne donnent des branches à toutes les parties de la face, à la membrane pituitaire, aux glandes parotides, aux maxillaires, & à la langue. De plus, avant que de sortir du crâne, ils fournissent deux petits rameaux qui s'unissant aux deux côtez de la selle du Turc avec un rameau que les Nerfs de la sixiéme paire donnent, y forment un Nerf qu'on appelle *Intercostal*, parce que dans la poitrine il est couché entre les vertebres du dos & les racines des côtes.

Les deux Nerfs intercostaux qui ont de grandes communications avec les Nerfs de la huitiéme paire, se distribuent particulierement dans le Poûmon, dans le Cœur, dans l'Estomach, dans le Foye, dans la Ratte, & dans les autres parties du bas Ventre. Ils produisent encore de chaque côté un rameau considerable qui s'unit avec le gros Nerf qui occupe le derriere de la Cuisse.

23. 6. Paire. Les Nerfs de la sixiéme paire sont formez de traits moëlleux qui partent de la region moyenne du centre ovale, & se perdent dans les muscles des yeux qu'on appelle *Abducteurs*, à la reserve de quelques petites branches qu'ils donnent de chaque côté à la glande qui occupe le petit cantus de l'œil qu'on appelle *Innominée*, parce qu'on ne luy a donné encore aucun nom particulier.

24. 7. Paire. Les Nerfs de la septiéme paire prennent leur origine des traits blancs qui partent de la region moyenne du centre ovale, ils sont composez de deux rameaux, dont l'un est appellé *Dur*, & l'autre *Moû*. Le rameau dur du Nerf de la septiéme paire avant que de sortir de l'os petreux, donne une petite fibre à la dure-Mere, il en donne encore quelques-unes aux petits muscles qui sont dans le Tambour & à la Membrane extremement deliée qui couvre la superficie interieure des petites fosses qui sont dans l'Apophise mastoïde, aprés quoy il produit deux petits rameaux, dont l'un s'unit avec le tronc du Nerf de la huitiéme paire, & l'autre se reflechissant vers le Tambour; entre dans sa cavité, où il produit cette petite corde qui passe sur le coû du marteau, & qui estant sortie de la cavité du Tambour donne une petite fibre à la langue, & ensuite s'unit avec un rameau considerable du Nerf de la cinquiéme paire qui se repand dans la langue.

Le Rameau dur du Nerf de la septiéme paire ayant produit ces petites branches que nous venons de décrire, sort de l'Apophise mastoïde, & se divise en un grand nombre de fibres dont les unes se terminent dans les muscles de la mâchoire inferieure, les autres dans les glandes parotides; les autres dans les parties de la face, & les autres dans le muscle mastoïdien & dans les tegumens de la partie exterieure du Coû.

Le Rameau moû du Nerf de la septiéme paire estant entré dans le trou interne de l'oreille s'y divise en trois branches,

dont la plus grosse ayant penetré l'os qui fait la base de la coquille, entre dans le milieu de son Noyau, à la reserve de quelques petits filets, dont les uns s'inserent dans les parois de la coquille, & les autres se terminent dans la membrane spirale qui environne le noyau. Cette branche du Nerf moû estant parvenuë à la pointe du Noyau de la coquille se répand en une petite membrane qui est attachée par toute sa circonference à cette partie de la parois de la coquille qui regarde la pointe de son noyau, si bien qu'elle forme comme une espece de petite vessie. La seconde branche du rameau moû entre dans cette cavité de l'os petreux que les anciens Anatomistes ont appellé la *Conque*; & que les nouveaux nomment *le vestibule du Labyrinthe*, où d'abord elle se dilate en forme d'une membrane fort deliée qui en couvre toute la superficie interieure, & forme par ce moyen le trou ovale & le trou rond. C'est de cette membrane que partent, & à cette même membrane que se terminent les trois petits filets nerveux qu'on observe dans les conduits demi-circulaires.

15. 8. *Paire.*

Les nerfs de la huitiéme paire, dont le tronc proche de leur origine est composé de plusieurs petites fibres bien distinctes les unes des autres, prennent leur origine en partie des traits blancs qui partent de la region moyenne du centre ovale, & en partie de ces productions de la moëlle du petit cerveau, que nous avons cy-devant appellées *Productions du Cervelet vers la moëlle de l'épine.* Ces nerfs se distribuent particulierement dans le Poûmon, dans le Cœur, dans l'Estomach, dans le Mesentere, & dans les Boyaux. On remarque dans les troncs de ces nerfs, & dans les troncs des nerfs intercostaux, certains nœuds appellez *Gangliformes*, qui sont comme des especes de petits reservoirs des Esprits animaux.

Les nerfs de la neuviéme paire, sortent d'entre les Corps pyramidaux & d'entre les Corps olivaires, ils sont composez de trois ou de quatre fibrilles qui partent des traits blancs de la Region moyenne du centre ovale, & estant sortis de la Tête ils poussent plusieurs branches vers la Racine de la langue & dans la langue même.

Les nerfs de la dixiéme paire, sortent presque du même endroit que ceux de la neuviéme, ils se vont jetter partie dans les muscles qui servent à flechir la tête, & partie dans les muscles qui servent à élever un peu les oreilles en arriere.



Voyez cette Figure, dans laquelle H H font les nerfs olfactoi-res, k k font les nerfs optiques.

2 2, font les nerfs moteurs des yeux.

B B, font les nerfs pathetiques.

C C, font les nerfs de la cinquiéme conjugaifon.

ll, eft le proceffus medullaire de la moëlle allongée.

b b, font les nerfs de la fixiéme conjugaifon.

e e, les nerfs de la feptiéme conjugaifon.

f f, les rameaux fuperieurs les plus durs & les plus petits des nerfs de la feptiéme conjugaifon.

g g, les rameaux inferieurs les plus moûs, mais les plus gros de la feptiéme conjugaifon.

h h, les nerfs de la huitiéme conjugaifon.

N N, les corps pyramidaux.

O O, les corps olivaires.

I I, les nerfs de la neuviéme conjugaifon.

k k, les nerfs de la dixiéme conjugaifon.

L L, les nerfs de l'épine qui fe joignent à la paire vague.

P, la moëlle de l'épine coupée dans fon origine.

CHAP.

CHAPITRE IV.

De la moëlle de l'Epine, & des nerfs qui en tirent leur origine.

C'EST avec beaucoup de raison qu'on dit, que la moëlle de l'épine du dos qui est contenuë dans la cavité des vertebres, est une continuation du cerveau, puis qu'elle n'est autre chose qu'une production d'une partie de la moëlle du petit cerveau, & des traits blancs qu'on observe dans les Corps canelez, laquelle contient au dedans de soy tant seulement un peu de substance cendrée. Les petites fibres blanches qui composent sa substance moëlleuse, ont communication les unes avec les autres, à peu prés comme celles dont la moëlle du cerveau est faite.

1. *Ce que c'est que la moëlle de l'epine.*

La moëlle de l'épine a trois membranes propres qui l'enveloppent; la premiere qui ne la touche pas immediatement par le derriere, & par les côtez, est une production de la dure-mere; la seconde & la troisiéme sont des productions de la pie-mere.

Trente paires de nerfs sortent de la moëlle de l'épine, & se distribuent particulierement dans les muscles, & dans les tegumens des parties qui sont au dessous de la Tête.

2. *Qu'il y a trente paires de nerfs qui sortent de la moëlle de l'épine.*

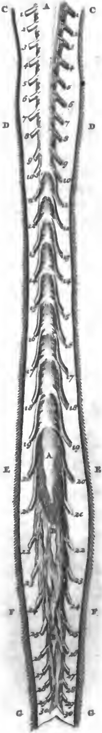
Outre ces trente paires de nerfs, il y en a une autre qui sort des côtez du haut de la moëlle de l'épine, dont les deux nerfs entrent dans le crane, & en sortent avec les nerfs de la huitiéme paire. C'est pour cela que M. Willis l'appelle paire *accessoire*, laquelle se distribuë dans les tegumens du coû, & dans quelques muscles des homoplates.

Chaque nerf qui sort de la moëlle de l'épine, a deux principes, dont chacun est composé de plusieurs petites fibres qui ont chacune leur tunique particuliere, avec cette difference neanmoins, que les fibres des principes posterieurs des nerfs de la moëlle de l'épine sont plus grosses & en beaucoup plus grand nombre que les fibres des principes anterieurs.

Les Arteres qui portent le sang à la moëlle de l'épine, viennent des vertebrales, & du tronc ascendant de l'aorte, & les

3. *D'où viennent les ar-*

teres qui portent le sang à la moëlle de l'epine.



veines qui le rapportent au cœur, vont aboutir premiement dans les deux sinus veineux qui se trouvent aux côtez de la premiere membrane qui luy sert d'enveloppe, puis dans les veines vertebrales, dans l'intercostale superieure, dans l'azigos, dans les lombaires, & de-là le sang est conduit partie dans le tronc ascendant, & partie dans le tronc descendant de la veine cave.

A A represente la partie anterieure de la moëlle de l'épine.

B B, est la partie inferieure de la moëlle qui represente la queuë d'un cheval.

1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. sont les principes anterieurs des nerfs de la moëlle de l'épine; ces principes sont formez de plusieurs petites fibres distinctes les unes des autres, lesquelles venant à se joindre avec les petites fibres des principes posterieurs, forment les nerfs de l'épine.

CC, DD, EE, FF, GG, représentent la partie anterieure de l'enveloppe de la moëlle coupée, selon sa longueur d'une extrémité à l'autre, & renversée de deux côtez.

CHAPITRE V.

Des Muſcles, de leur ſtructure, & de quelle action ils ſont capables.

1. *Ce que c'eſt qu'un muſcle, & de quoy il eſt composé.*

LE muſcle eſt un composé de pluſieurs couches de fibres qui peuvent s'allonger & s'accourcir, ſuivant qu'elles ſe trouvent plus ou moins emplies d'une certaine liqueur extremement ſubtile & agitée, à qui les Medecins ont donné le nom d'*Eſprit animal*, duquel il ſera parlé en ſuite.

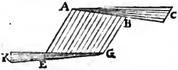
2. *Ce que c'eſt que le ventre d'un muſcle, ſa tête & ſa queuë.*

Le milieu de toutes ces fibres eſt charnu, & forme ce qu'on appelle le ventre du muſcle. Les extrémitez en ſont tendineuſes, & forment d'un côté la tête du Muſcle, & de l'autre la Queuë, le milieu s'appelle le *Ventre*; la tête eſt toûjours attachée aux parties vers leſquelles le mouvement ſe fait, & la queuë à celles qui ſe doivent mouvoir vers les autres.

3. *De quoy ſont composez les fibres charnuës des muſcles.*

Chaque fibre eſt composée de petits filets entrelaſſez les uns avec les autres, en telle ſorte pourtant, que comme ils le ſont moins étroitement vers le milieu, que vers les extrémitez, il s'y arrête ordinairement aſſez de ſang pour les faire paroître de couleur rouge; ce qui fait qu'on les appelle aſſez improprement des fibres *charnuës*. Je dis, *aſſez improprement*, parce qu'il n'y a qu'à bien ſeringuer un muſcle & en ôter tout le ſang, pour faire que toutes ſes fibres deviennent auſſi blanches dans le milieu, qu'elles le ſont vers les extrémitez. Il n'y a auſſi que cette difference, que les fibres charnuës ſont plus lâches que celles qui composent les tendons, dans leſquels elles ſont fort ſerrées les unes contre les autres.

Les fibres charnuës ne ſont pas également diſpoſées dans tous les muſcles; elles ſont droites dans la plûpart, & leur plus grande face compoſe un rhombe ou un rhomboïde, ou un trapeze qui en approche beaucoup, comme il paroit



dans cette figure, dans laquelle les deux côtez AB, & FG, qu'on ſuppoſe paralleles & oppoſez, font avec les deux autres côtez AF, & BG, qui ſont

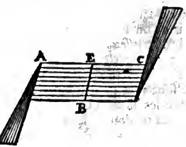
aussi supposez paralleles & opposez, les deux tendons k, & c, tandis que les fibres paralleles à G B, occupent l'aire de la figure, & font le ventre du muscle.

Quand je dis que la plus grande face des Muscles compose un Rhombe, ou un Rhomboïde, je ne parle pas à la rigueur; car il seroit difficile de trouver dans tout le Corps un Muscle, dont la plus grande face ressemblât parfaitement à un Rhombe ou à un Rhomboïde; mais je veux dire seulement que cela paroit ainsi d'une premiere vûë, & qu'on se sert facilement des Figures Geometriques pour donner des idées plus distinctes des choses.

4. *Ce qu'on entend par les muscles Digastriques & Trigastriques.*

Plusieurs Muscles joints ensemble font le Muscle composé, que les Anatomistes appellent *Digastrique*, ou à double ventre; *Trigastrique*, ou à triple ventre, &c. selon le nombre des Muscles qui se joignent ensemble. Cela peut arriver en plusieurs manieres differentes, dont la premiere est, lorsque les fibres charnuës de deux Muscles se rencontrent directement, & forment un tendon par leur rencontre, comme il arrive dans le muscle qu'on nomme le *Demi-nerveux*, qui est representé par cette Figure, dans laquelle les fibres des deux muscles A B, & B C, se rencontrent directement, & forment par leur rencontre le tendon commun E B.

5. *Description du muscle* demi-nerveux.



6. *Description du muscle* biceps.

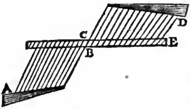
La seconde maniere est, lorsque les fibres de deux ou de plusieurs Muscles se rencontrant obliquement, confondent leurs tendons, & de deux n'en font qu'un, comme il arrive dans le *Biceps* du bras, & dans le Deltoïde, qui sont representez par cette Figure, dans laquelle les fibres des deux muscles A B, & D C se rencontrent obliquement, & confondant leurs deux tendons, n'en font qu'un seul, sçavoir le tendon E F.



7. *Description du muscle qui fait le mouvement de la mâchoire inferieure.*

La troisiéme maniere est, lorsque les fibres de deux Muscles tombant sur les deux côtez opposez d'un tendon commun, demeurent paralleles entre-elles, comme il arrive

dans le digaſtrique qui fait le mouvement de la mâchoire inferieure, & qui eſt repreſenté par cette Figure, dans laquelle les



fibres des muſcles D C, & B A, tombant ſur les deux côtez oppoſez du tendon F E, demeurent paralleles entre-elles.

On ne trouve pas dans tous les muſcles quelqu'une des trois Figures, dont nous avons parlé ; on en rencontre quelquefois de figure triangulaire.

8. *Ce que ſont les muſcles ſphincters.*

Il y a des muſcles dont les fibres charnuës vont en ſpirale, depuis la tête juſqu'à la queuë, comme dans le cœur, & dans l'œſophage ; en d'autres elles ſont circulaires, comme dans les muſcles qui ſont deſtinez à fermer divers trous du corps, qu'on appelle ordinairement *Sphincters*, parce qu'ils ſerrent ou ferment fortement. Enfin il y a des muſcles qui ont des fibres droites, & des fibres obliques, ſuivant la diſpoſition des parties où ils ſont placez, & la determination qu'ils doivent donner au mouvement des membres.

9. *Deſcription des fibrilles des muſcles.*

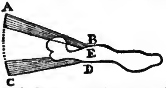
Il y a dans chaque muſcle des arteres qui y apportent le ſang, & des veines qui le rapportent ; pluſieurs nerfs y entrent auſſi diverſement, tantôt par la tête, & tantôt par la queuë, mais plus ordinairement par le milieu du ventre ; ces nerfs ſe diſtribuent ſi bien dans les muſcles, qu'il n'y a aucun filet dans chaque fibre charnuë qui n'en reçoive ſon petit rameau capillaire ; ce qui fait que les muſcles s'enflent preſque dans un inſtant, & que leurs fibres charnuës tiennent fort les unes aux autres, parce que la membrane nerveuſe qui les enveloppe, jette une infinité de fibrilles qui les traverſent, comme il paroît dans cette Figure, où A A eſt un nerf, BBBBB ſont cinq fibres charnuës compoſées de pluſieurs petits filets chacune ; C C C C ſont des fibrilles qui partent de la membrane nerveuſe, & qui s'inſerent dans les fibres charnuës ; en telle



sorte que les fibres charnuës ressemblent assez bien à la chaîne d'une toille, & les nerveuses à la trame ou à l'enflûre, comme il sera dit ensuite.

10. *Quels sont les muscles antagonistes.*

La pluspart de Muscles ont des Antagonistes, c'est-à-dire, d'autres Muscles qui servent à remüer les mêmes membres en des sens contraires, avec cette circonstance que quand deux Muscles Antagonistes sont également tendus, le Membre auquel ils sont attachez, est également tiré des deux côtez ; ce qui fait que la moindre force qui arrive de nouveau à un de ces muscles, il tire le membre vers luy. Par exemple, si le Muscle A B est attaché à l'os



E, & que le muscle C D, y soit aussi attaché, cet os sera en équilibre lorsque les deux Muscles seront également tendus ; mais il se mouvra necessairement vers l'un ou vers l'autre muscle selon qu'ils seront inégalement enflez.

11. *Que les muscles antagonistes d'un même membre sont toûjours en équilibre, lorsque ce membre est en repos.*

Les membres sont encore immobiles entre deux Muscles, dont l'un est plus enflé que l'autre, pourvû que le plus enflé ne reçoive pas de nouveaux esprits ; la raison de cela est que le ressort du muscle qui s'allonge, est toûjours égal à l'effort de son Antagoniste qui se racourcit.

12. *Que les muscles sont toujours en état de faire le ressort.*

Le ressort des Muscles paroît dans ceux-là mêmes qui semblent n'avoir aucune tension, comme on peut l'observer dans tous les Muscles dont on a ôté les Antagonistes, lesquels tirent la partie de leur côté beaucoup au delà de ce qu'ils la tiroient lorsque les Muscles Antagonistes subsistoient, ce qui vient sans doute de ce que le ressort du Muscle supprimé n'agissant plus, le ressort du Muscle qui reste, tire la partie avec plus de force qu'il ne faisoit auparavant ; ce qui fait voir clairement que les Muscles du Corps qui ont des Antagonistes, sont plus tendus que leur état naturel ne demanderoit s'ils n'avoient point d'Antagonistes.

13 *D'où vient la proprieté que les muscles ont de faire le ressort.*

Quant à la proprieté qu'ont les Muscles de faire le ressort, nous sommes fort raisonnablement portez à croire qu'elle dépend de ce que l'allongement de leurs fibres diminuë leurs pores de telle sorte que de ronds ou de quarrez qu'ils estoient, ils deviennent des losanges ou des fusées, selon que les fibres sont plus au moins tenduës ; ce qui fait que la matiere subtile

qui ne passe plus avec la même facilité par ces pores, fait effort pour les aggrandir, & par consequent pour raccourcir le Muscle qui estoit allongé.

14. Premiere mechanique, par laquelle les esprits animaux peuvent racourcir les muscles.

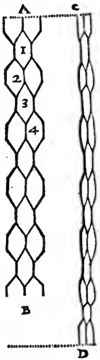
Pour dire ensuite quelque chose de particulier touchant la maniere dont les Esprits animaux raccourcissent les fibres des Muscles, nous pouvons supposer deux choses. La premiere est que les fibres qui se raccourcissent ne sont pas des parties simples, mais qu'elles sont composées d'autres fibres, comme une corde est composée des filets dont elle est faite ; en telle sorte neanmoins que ces premieres fibres sont fort délicates, à l'égard de celles qui en sont composées, afin de laisser un plus grand nombre d'espaces à recevoir les Esprits animaux, qui en les éloignant les unes des autres, causent le raccourcissement de fibre torse, par la même raison que l'Eau fait racourcir une corde quand elle s'insinuë dans les fibres dont elle est composée.

Et il n'importe de dire que si les fibres des Muscles estoient torses les corps qu'on y pendroit, tourneroient, ce que l'experience ne fait pas voir : car cela n'empêche pas de croire qu'il n'y ait de la contorsion dans les fibres, parce que si l'on suppose que chaque fibre la plus petite est toûjours composée d'autres fibres plus petites lors qu'elles font des contorsions differentes ; il est certain que ces diverses contorsions empêcheront qu'un corps qu'elles suspendront, ne tournera pas, mais elles n'empêcheront pas que les espaces des fibres estant emplis & dilatez par l'introduction des Esprits animaux, le raccourcissement qui arrive aux choses torses, ne se fasse ; ainsi que l'on voit en une tresse de fil qui s'accourcit estant moüillée, à cause qu'elle est composée de plusieurs filets qui sont tors, mais qui ne fait pas tourner ce qui lui est suspendu, parce que la contorsion des filets de toutes les fibres n'est pas du même côté.

15. Seconde mechanique.

La seconde chose qu'on peut supposer est, que chaque fibre qu'on peut separer d'un muscle est comme composée de plusieurs autres petites fibres, qui estant jointes les unes aux autres d'espace en espace laissent des intervalles, comme il se

voit en la Figure A B, où quelques-uns des intervalles sont marquez 1 2 3 4, en supposant que chaque fibre est composée d'un bien plus grand nombre de petites fibres qu'il n'y en a de representées dans la Figure : car lors qu'il arrive que les Esprits animaux s'insinuënt dans les intervalles formez par la separation des petites fibres, il est necessaire que ces petits intervalles multipliez dans la longueur de chaque fibre dans laquelle ils se font en grand nombre, produisent en un instant un accourcissement considerable, ainsi qu'il se voit dans la Figure C D, qui represente la fibre retrecie & dans sa longueur naturelle de même que la Figure A B, represente cette même fibre accourcie par l'élargissement des intervalles.



Cette differente contorsion des fibres, & ces intervalles d'espace en espace sont deux Méchaniques des plus probables qu'on puisse supposer dans les Muscles, pour causer leur contraction. *

* Voyez le 1. Tom. des Essais de Phys. de M. Perrault, pag. 156.

15. Pourquoy les Muscles en se raccourcissant se transportent vers la tête plûtôt que vers la queuë.

Il est même visible, suivant ces Méchaniques, que si ces Muscles en se raccourcissant se retirent vers la tête plûtôt que vers la queuë, cela ne vient pas d'eux-mêmes, mais de ce que l'extremité qu'on appelle la tête, est attachée à une partie plus fixe que celle en laquelle la queuë est inserée ; ce qui est si vray, que si la partie du corps à laquelle la queuë d'un Muscle est attachée, plus fixe que celle dans laquelle la tête s'insere, pour lors le Muscle en se raccourcissant se retirera vers la queuë plûtôt que vers la tête, ainsi qu'il paroît quand on tire une chose immobile, car au lieu de la faire venir à soy, on est entrainé vers elle.

CHAP.

CHAPITRE VI.

Contenant diverses opinions touchant le raccourcissement des Muscles, par le moyen des Esprits animaux.

ON tombe assez d'accord de la maniere dont les Muscles font le ressort ; mais les opinions sont fort differentes, touchant la façon dont ils se raccourcissent par les Esprits animaux, en supposant mêmes les deux Mechaniques, dont nous avons parlé cy-devant.

1. Que l'opinion de M. Vvillis touchant le raccourcissement des Muscles n'est pas vray-semblable, & pourquoy.

Il y a des Auteurs comme M. Willis qui croyent que les Esprits animaux qui ont coulé du cerveau se retirent dans les fibres tendineuses comme dans des reservoirs, d'où ils passent ensuite dans les fibres charnuës, dans lesquelles ils fermentent avec des parties heterogenes que le sang y a laissées, ce qui fait que les fibres charnuës qui sont d'elles-mêmes lâches & poreuses, s'enflent & deviennent par ce moyen plus courtes ; aprés quoy les Esprits animaux qui sont restez de cette fermentation, se retirent encore dans les fibres tendineuses, & laissent dans les fibres charnuës le reste du sang avec lequel ils ont fermenté.

Cette opinion souffre de trop grandes difficultez pour estre reçûë : car quoy qu'on ne doute pas que les Esprits animaux ne puissent fermenter avec les parties heterogenes que le sang laisse dans les fibres charnuës, on ne conçoit pas neanmoins comment il se peut faire qu'une fermentation commence & cesse aussi-tôt, qu'il seroit necessaire qu'elle commençât & cessât pour faire remuer les doigts d'un Organiste ou d'un Joüeur de Luth aussi vîte qu'il les remuë.

De plus, s'il se faisoit dans les fibres charnuës une fermentation, telle qu'on pretend, il faudroit, ou que tout le sang qui auroit fermenté avec les Esprits animaux s'évaporât sur le champ, ou s'il ne s'évaporoit pas, qu'il se changeât en un corps de differente nature qui empêcheroit les fermentations suivantes.

Il faut ajoûter encore que le sang ne pourroit pas apporter si promptement ces pretenduës parties heterogenes qui font fer-

menter les Esprits, parce que son cours dans les fibres charnuës est continuellement interrompu par la contraction même des Muscles.

Il reste donc à sçavoir comment les Esprits animaux causent la contraction des Muscles, si c'est, ou en écartant simplement les fibres charnuës, comme elles sont écartées dans cette Figure, ou en remplissant ces mêmes fibres; ou enfin en enflant les fibrilles nerveuses qui s'insérent de tous côtez dans les fibres charnuës.

2. Que l'opinion de M. Stenon sur le raccourcissement des Muscles n'est pas plus vray-semblable que celle de M. Vvillis.

Les uns veulent, comme M. Stenon, que l'accourcissement des Muscles dépende seulement de ce que les fibres charnuës s'écartant les unes des autres, font par ce moyen que le Muscle change de figure, ce qui suffit pour le raccourcir sans le secours d'aucune nouvelle matiere; ce qui repugne visiblement à cette loy generale de la nature, que tout changement qui arrive à un sujet procede d'une cause exterieure.

3. Qu'il n'y a pas apparence que le raccourcissement des Muscles dépende des seules fibres charnuës.

D'autres croyent que le raccourcissement des Muscles dépend uniquement de ce que les fibres charnuës s'enflent par le concours des Esprits animaux; mais si cela estoit ainsi, il semble que les Muscles ne se racourciroient pas autant qu'ils font; car comme les fibres charnuës ne sont pas disposées d'ordinaire selon leur longueur, mais qu'elles s'inserent obliquement dans les tendons, comme il a esté remarqué, la contraction des Muscles seroit beaucoup plus petite que celle des fibres charnuës, & par consequent beaucoup moindre qu'elle n'est en effet.

4. Ni des seules fibres nerveuses.

D'autres s'imaginent que la contraction des Muscles dépend entierement de celle des fibrilles, leur raison est que les fibrilles nerveuses estant étenduës selon la longueur des Muscles, la contraction des Muscles doit estre égale à celle de chaque fibrille, d'où ils concluent que puis que la nature agit toûjours par les voyes les plus simples, elle raccourcit plûtôt les Muscles par les fibrilles nerveuses que par les fibres charnuës.

5. Mais des fibrilles & des fibres ensemble.

Il y en a enfin qui tiennent le milieu entre ces deux dernieres conjectures, & qui se persuadent que le raccourcissement des Muscles ne dépend pas de la seule contraction des fibrilles, ou des fibres charnuës, mais de la contraction des fibrilles & des fibres prises ensemble, & c'est en effet ce qu'il y a de plus vray-semblable. Car outre qu'il seroit impossible de concevoir

que les fibrilles pûssent porter les Esprits animaux dans les fibres pour les faire raccourcir sans se raccourcir elles-mêmes, on rend encore par là raison pourquoy les Muscles en se raccourcissant ne paroissent pas plus gros; car cela vient sans doute de ce que leurs fibres & leurs fibrilles venant à s'enfler, & à se serrer les unes contre les autres, chassent le sang qui est entr'elles, & diminuent par ce moyen la masse du Muscle.

CHAPITRE VII.

Du Cœur, des Arteres, & des Veines.

I. *Description du Cœur.*

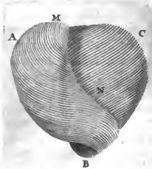
LA figure & la situation du Cœur sont des choses que presque tout le monde connoît, on est même assûré que le cœur est un veritable muscle; depuis que M. Stenon nous a donné ses observations Anatomiques; de sorte que toute la difficulté qu'il y a à déveloper la structure de cette partie ne consiste plus qu'à sçavoir la disposition & l'arrangement des fibres qui la composent.

Je sçay bien qu'on a travaillé pour cela fort heureusement en Angleterre, & que M. Louver a décrit avec beaucoup d'exactitude les divers ordres des fibres qui forment le cœur, neanmoins comme il ne paroît pas qu'il ait entierement connu le cours de ces fibres, on ne sera peut-estre pas fâché de le voir icy de la maniere que de meilleurs Anatomistes nous l'ont démontré plusieurs fois.

La construction du cœur est plus simple qu'on ne se l'imagine d'abord; car toutes ses fibres partant d'un principe tendineux qui est à la base, descendent la pluspart spiralement de droite à gauche jusqu'à la pointe, d'où elles remontent interieurement dans un sens contraire jusqu'à la base.

J'ay dit la *plus∫part*, parce qu'il y en a quelques-unes qui partent du même principe tendineux de la base, & qui ne descendant pas jusqu'à la pointe remontent vers la base, les unes plus bas & les autres plus haut, & forment ainsi des demi-cercles qui

embrassent le cœur. Voyez cette Figure, dans laquelle M A



representent les fibres charnuës qui descendent de droite à gauche jusqu'à la pointe du cœur B, & qui remontent en dedans en un autre sens pour aller former le côté gauche du Cœur marqué C, qui paroît dépoüillé d'une partie des fibres qui descendent : M N marquent les demi-cercles qui embrassent le cœur.

2. Que le cœur a deux Ventricules, & ce qu'ils sont.

Les fibres du cœur laissent entr'elles deux cavitez considerables que les Anatomistes ont appellées *Ventricules.* Le Ventricule droit se trouve dans l'épaisseur de celles qui descendent de la base vers la pointe, & le gauche est formé par celles qui montent de la pointe du Cone à la base, & qui par leur circonvolution forment comme une espece de Cornet de papier : le Ventricule gauche marqué C, est beaucoup plus long que l'autre, car il s'étend depuis la base jusqu'à la pointe, au lieu que le Ventricule droit marqué A, descend à peine jusqu'au milieu du cœur.

3. Ce que sont les Valvules qu'on appelle Tricuspides.

Chaque Ventricule a deux ouvertures, l'une pour recevoir le sang des veines, & l'autre pour le chasser dans les arteres. Celles par où le sang entre dans le cœur, ont de petites peaux attachées à toute leur circonference qui sont disposées de telle maniere qu'elles laissent passer le sang fort librement des veines dans la cavité des Ventricules, & l'empêchent d'en sortir par le même endroit quand il y est une fois entré : on appelle ces peaux à raison de leur figure, qui est en pyramide, les *Valvules tricuspides*, qui ne sont, à proprement parler, que l'expansion des tendons de certains petits muscles qu'on trouve dans la cavité des Ventricules qui sont formez par l'union de quelques fibres charnuës, qui au lieu de suivre le cours spiral des autres, forment ces petites éminences qu'on appelle ordinairement les *Colomnes du cœur*, où toutes ces valvules sont attachées.

4. Ce que sont les Valvules Sygmoïdes,

Les deux autres ouvertures des Ventricules ont pareillement des valvules qui laissent sortir le sang du cœur dans les arteres & l'empêchent d'y retourner quand il en est sorty. Ces

Valvules sont faites en croissant, & on les appelle pour cela *Valvules semilunaires* ou *Sygmoïdes*. Voyez cette Figure où D represente le Ventricule droit ouvert pour faire voir les Valvules tricuspides E E, qui tiennent à quelques faisseaux des fibres F F, qu'on appelle les *Colomnes*. G est le Ventricule gauche ouvert pour faire voir les Valvules tricuspides H H, qui tiennent aux Colomnes k k k, qui sont formées par les mêmes fibres qui sont descenduës à la pointe du Cone, mais qui se sont reflechies tout droit dans la cavité de ce Ventricule.

& à quoy elles sont attachées.



5. Comment les Valvules tricuspides ferment le passage au sang.

Les Valvules tricuspides se ferment dans la Systole du cœur, parce que dans cette contraction les bouts des colomnes charnuës des Ventricules ausquelles elles sont attachées, s'approchent de la base du cœur, ensuite dequoy ces Valvules se relâchent de maniere que le sang qui est derriere elles, & qui fait effort pour sortir des Ventricules les pousse les unes contre les autres, & se ferme par ce moyen le passage. Sans qu'il importe de dire que les bouts des colomnes charnuës ne s'approchent point de la base du cœur dans la contraction ; car il a esté étably cy-devant * que le transport des Muscles se fait toûjours vers l'extremité qui est attachée, & il'est constant que le cœur est attaché par sa base.

* Chap. 5. Art. 5.

Par la même raison que le sang ferme les Valvules tricuspides en les poussant les unes contre les autres, il ferme aussi les Valvules semilunaires, c'est à dire que le sang de l'Aorte & de l'Artere pulmonaire ne peut retourner dans le cœur sans se fermer le passage.

6. Ce que sont les Oreillettes du Cœur.

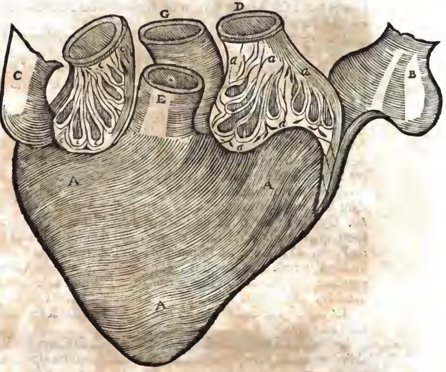
On trouve à l'entrée de chaque Ventricule une espece de cul de sac que les Anatomistes appellent les *Oreillettes du cœur*, qui ne sont proprement que la continuation des fibres du cœur, elles reçoivent le sang des veines pour le décharger ensuite dans les Ventrieules qui leur repondent ; desorte qu'on peut dire avec raison que le cœur est un muscle *Trigastrique*, & que chaque oreillette fait un ventre particulier.

Le Cœur a deux sortes de mouvemens : dans l'un ses Ventricules s'élargissent, & dans l'autre ils s'étrecissent. Ce dernier approche les côtez des Ventricules les uns des autres & la pointe de la base, & fait ce qu'on appelle la *Systole* ou contraction du cœur, l'autre au contraire éloigne les mêmes côtez & la pointe de la base, & fait la *Diastole*, ou la dilatation du cœur.

Les Oreillettes ont un mouvement semblable à celuy du cœur, il y a cette seule difference, que lors qu'elles sont dans la contraction, le cœur est dans la dilatation ; & tout au contraire quand le cœur est dans la dilatation, elles sont dans la contraction.

7. Quels sont les vaisseaux qui aboutissent à la base du cœur.

Le cœur a quatre grands vaisseaux, par le moyen desquels il pousse le sang dans toutes les parties du corps, ou le reçoit de ces mêmes parties, sçavoir deux arteres & deux veines, les deux arteres sont l'aorte & l'artere pulmonaire, & les deux veines sont la veine-cave & la veine pulmonaire. Voyez cette Figure dans laquelle A A A represente le premier ordre des Fibres de la partie posterieure du Cœur qui vont de la pointe vers la base. B est une portion de la Veine-cave separée de l'oreillette droite, & laquelle est adherante. *a a a a* la Cavité de l'Oreillette droite. C une portion de la Veine pulmonaire separée de l'Oreillette gauche à laquelle elle est attachée. c c c c la Cavité de l'Oreillette gauche. D la Veine-cave superieure. E l'Artere Pulmonaire. F la Veine Pulmonaire. G l'Aorte.



Les Arteres ſont des tuyaux épais compoſez de fibres annulaires & longitudinales, & couverts en dehors & en dedans d'une membrane qui pour eſtre fort déliée ne laiſſe pas d'eſtre extremement forte; chaque Ventricule a une artere, par laquelle il pouſſe vers toutes les parties du corps le ſang qu'il vient de recevoir par les veines.

8. *Ce que c'eſt que l'Aorte, & comment elle ſe diviſe.*

On appelle *Aorte* l'Artere qui ſort du Ventricule gauche du Cœur, laquelle eſt comme un grand Canal qui fournit le ſang à toutes les parties du Corps; elle a en ſa ſortie du Cœur trois petites membranes formées en croiſſant qui ne ſont attachées aux parois de ſa cavité que par leur partie convexe; de telle ſorte qu'elles donnent paſſage au ſang des Ventricules dans le canal de l'Aorte, & l'empêchent de rentrer

dans le cœur lors qu'il en est une fois sorti. La Figure de ces Membranes leur a fait donner le nom de *Sygmoïdes* ou *Semilunaires*, comme il a esté dit.

L'Aorte estant sortie du cœur se divise en deux gros rameaux, dont le superieur est appellé Aorte *Ascendante*, & l'inferieur Aorte *Descendante*. Celuy-là fournit du sang à toutes les parties qui se trouvent au dessus du cœur, & celuy-cy le distribuë à toutes celles qui se trouvent au dessous.

Il seroit trop difficile de faire icy un dénombrement exact de tous les rameaux qui partent de ces deux gros troncs de l'Aorte. Il suffira de sçavoir en gros quil y a quatre branches de l'Artere ascendante qui portent le sang au cerveau & à toutes les parties de la tête, sçavoir les deux Arteres vertebrales & les deux Arteres carotides. Qu'il y en a deux qui se distribuent dans les bras, qu'on appelle par cette raison Arteres *Brachiales*. Qu'il part du tronc de l'Artere descendante un gros rameau qu'on nomme l'Artere *Celiaque*, qui donne des branches au Foye, à l'Estomac, à l'Epiploon, au Pancreas, à la Rate, au Mesentere & aux Intestins; & qu'enfin il y a deux autres rameaux qui viennent du même tronc qui fournissent le sang à la cuisse, à la jambe, & au pied qu'on appelle Arteres *Crurales*, au dessus desquels sont situées les Arteres *Emulgentes* & les Arteres *Lombaires*.

9. *Ce que sont les Veines, & comment elles servent à la Circulation.*

Le sang qui a esté porté dans toutes les parties du Corps par les distributions de l'Aorte revient au cœur par une autre espece de vaisseaux qu'on appelle des *Veines*. Les Membranes qui forment les tuyaux des veines sont beaucoup plus minces que celles qui forment les Arteres, elles prennent leur origine de toute la circonference du corps, & en rapportent le sang que les Arteres y avoient déchargé.

On appelle *Veines crurales* deux gros rameaux, un de chaque côté, qui raportent le sang du pied, de la jambe & de la cuisse: ces deux rameaux estant entrez dans la capacité de l'Abdomen ou bas ventre s'unissent ensemble, & forment un gros tronc qu'on appelle la veine-cave *Ascendante*, qui ayant reçeu par le moyen de la veine porte le sang de l'Artere celiaque, & celuy de toutes les parties inferieures par plusieurs autres rameaux, se va enfin dégorger dans l'oreillette droite du cœur.

Les

Les Veines jugulaires qui rapportent le ſang que les Arteres vertebrales & les carotides ont porté à la Tête, s'uniſſant à l'entrée du Thorax avec deux autres gros rameaux qu'on appelle *Soûclaviers*, qui ramenent le ſang qu'ils ont reçû des Arteres brachiales, forment un autre gros tronc à qui l'on a donné le nom de veine-cave *Deſcendante*, laquelle ayant reçû le ſang des parties qui ſont au deſſus du cœur, ſe dégorge enfin ainſi que la cave aſcendante dans l'oreillette droite du cœur qui en ſe reſſerrant le verſe d'abord dans le ventricule qui luy répond, d'où il eſt encore pouſſé dans le poûmon par le moyen de l'Artere pulmonaire qui a de même que l'Aorte, des Valvules ſygmoïdes pour empécher le ſang de rentrer dans le Ventricule d'où il vient de ſortir.

Le ſang ayant eſté porté dans le Poûmon en eſt rapporté par la Veine pulmonaire dans l'oreillette gauche, qui le verſe un moment aprés dans le Ventricule gauche; d'où il eſt enfin pouſſé par l'Aorte dans toutes les parties du Corps. Ce mouvement du ſang qui le fait aller du cœur vers la circonference du Corps par les Arteres, & qui l'en fait revenir par les veines eſt ce qu'on appelle la circulation du ſang.

10. *Comment le ſang monte dans les Veines qui ſont au deſſous du Cœur.*

Ceux qui voudront avoir une connoiſſance plus particuliere des organes qui ſervent à cette Circulation, pourront conſulter les Auteurs qui en ont le mieux écrit. Pour nous, qui ne conſiderons les choſes qu'en general, nous nous contenterons de faire remarquer qu'on doit regarder les Arteres & les Veines qui ſont au deſſous du Cœur, comme des Tuyaux renverſez qui ont des branches inégales, dont les plus groſſes repreſentent les Veines, & les plus petites les Arteres; d'où il s'enſuit que le ſang qui coule par les Veines, ſe meut plus lentement que celuy qui coule par les Arteres dans la proportion de leur groſſeur, par la même raiſon qu'il a eſté demontré que l'Eau qui coule dans le lit d'une Riviere, va moins vite que celle qui paſſe ſous un Pont, dont les Arches retreciſſent le Canal.

Il s'enſuit encore que le ſang qui remonte de toutes les parties inferieures du Corps vers le Cœur par les veines, y eſt pouſſé par le poids, & par l'action de tout le ſang qui eſt dans les Arteres; de ſorte que comme les Liqueurs peſent ſuivant leur hauteur, & non ſuivant leur largeur; c'eſt une neceſſité que ſi une ſeule goutte de ſang entre dans l'Aorte, elle oblige une autre goutte

de sang à sortir de la Veine-cave, par la même raison que quand les deux bras d'un tuyau recourbé sont pleins, on ne sçauroit faire entrer tant soit peu de Liqueur dans l'un qu'il n'en sorte autant de l'autre; d'où il est aisé d'inferer qu'il ne faut pas que le Cœur ait autant de force qu'on pense, pour pousser le sang jusques aux extremitez du Corps, n'ayant presque qu'à forcer la resistance que les Arteres font à le recevoir.

CHAPITRE VII.

Du Diaphragme & de la Poitrine.

I. Description du Diaphragme.

LE Diaphragme est un grand muscle qui separe les parties contenuës dans la poitrine, c'est à dire, dans cette cavité qui est au dedans des côtes, de celles qui sont renfermées dans le bas Ventre.

Le Diaphragme a deux ventres & deux tendons qui sont attachez aux Vertebres des lombes: Les fibres d'un Ventre sont continuës avec celles de l'autre n'estant que tendineuses au milieu. Elles donnent passage à la veine cave ascendante, à l'œsophage & à l'Aorte descendante; Elles sont attachées d'un côté à l'extremité de toutes les fausses côtes, & de l'autre aux vertebres des lombes; de sorte qu'il semble que ce soit autant de rayons d'un cercle qui aboutissent à un centre nerveux qui se trouve au milieu de ce muscle.

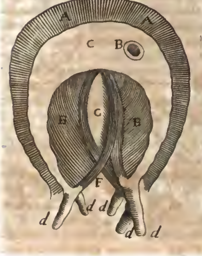
On regarde d'ordinaire le Diaphragme comme un seul Muscle dont la circonference est charnuë, & le centre tendineux, mais on se trompe * ; car le Diaphragme est un double Muscle dont le superieur par une de ses extremitez est attaché circulairement aux côtes, & par l'autre il se termine dans l'Aponevreuse qui constituë le centre du Diaphragme qu'on nomme *Nerveux*. Le Muscle inferieur sort des Vertebres Lombaires, il ne touche point l'autre, & n'a point de communication avec luy que par le moyen de l'Aponevreuse.

* Voyez l'Anatomie reformée de Blancard, pag. 206.

Le passage de l'Oesophage n'est pas dans la partie tendineuse du Diaphragme, comme quelques-uns ont voulu dire; mais

entre les fibres charnuës & dans la partie superieure du Diaphragme inferieur.

2. Comment le Diaphragme sert à la respiration.



Voyez cette Figure dans laquelle A A represente le Muscle superieur du Diaphragme. B B le Muscle inferieur: C le Tendon superieur membraneux: *d d d d* les Tendons du Muscle inferieur: B le passage de la Veine cave dans le côté droit: F le passage de l'Aorte descendante. G un trou dans le milieu du Muscle inferieur pour le passage de l'Oesophage.

Le Diaphragme est un des principaux organes de la respiration. Lorsqu'il est relâché, comme il arrive dans l'expiration, le ventricule & tous les visceres qui sont dans le bas ventre, le poussent en haut dans la cavité de la poitrine; ce qui fait qu'il comprime les Poûmons, & qu'il rend cette cavité de la poitrine plus petite; au lieu que dans l'inspiration le Diaphragme se raccourcissant s'applanit & repousse en bas les visceres qui l'avoient poussé en haut; ce qui donne lieu au Poûmons de s'étendre.

3. Comment il s'applatit en se raccourcissant.

Pour découvrir ensuite la raison pour laquelle le Diaphragme s'applanit en se raccourcissant, il faut remarquer que ses fibres charnuës ayant tiré leur origine de son milieu qui est tendineux (comme il a esté dit) se vont répandre vers les côtes dans lesquelles elles s'inserent, ce qui fait que lorsque ces fibres viennent à se resserrer également, elles mettent en équilibre la membrane du milieu à laquelle elles sont attachées, & rendent par ce moyen tout le Diaphragme plus plat.

4. Comment les Côtes sont situées.

La cavité de la poitrine est cet espace compris entre les côtes & le Diaphragme; car il faut remarquer que les côtes sont en forme d'Arc, qu'elles sont rangées à droite & à gauche le long de l'épine; que leurs extremitez sont attachées comme sur des

apuys immobiles, d'une part aux vertebres de l'Epine du dos, ce qui est commun à toutes les côtes, & de l'autre ou à l'os sternum, ce qui est propre aux vrayes côtes, ou au cartilage des côtes plus longues & superieures, ce qui est particulier aux fausses côtes. Il faut encore remarquer que la partie du milieu, ou qui est proche du milieu de chaque côte, panche vers le ventre inferieur.

De cette situation des côtes & de cette connexion des extremitez on doit inferer que leur grand mouvement se fait vers le milieu, car leurs extremitez estant comme immobiles, les autres parties ont plus ou moins de mouvement, à mesure qu'elles sont plus ou moins éloignées des points d'apuy, ou de l'axe qu'on conçoit passer par ces mêmes points.

Or il n'y a personne qui ne reconnoisse par cette disposition des côtes que lorsqu'elles s'abbaissent, * les parties du milieu de celles qui sont opposées s'approchent entr'elles, & que la cavité de la poitrine en devient plus étroite: Que les mêmes parties s'éloignent les unes des autres dans l'élevation des côtes, & que la cavité de la poitrine devient plus grande, & que par conséquent l'abbaissement des côtes sert à l'expulsion de l'Air qui est dans le Poûmon, ce qu'on appelle *Expiration*, comme l'élevation des mêmes côtes sert à l'introduction de l'Air dans les mêmes Poûmons, ce qu'on nomme *Inspiration.*

* Voyez M. Bayle dans sa Dissertation sur quelques questions de Physique & de Medecine.

5. *Ce que c'est que l'inspiration & l'expiration.*

Lorsque dans l'inspiration l'Air entre dans les Poûmons, ce n'est pas pour éviter le vuide qu'il y entre, mais c'est au contraire parce que tout est plein, & que la poitrine ne peut se dilater sans pousser au dedans du Poûmon l'Air qu'elle chasse d'autour d'elle; ce qui arrive par la même raison que nous avons dit, * qu'un Soufflet qui est tout enfoncé dans l'eau, ne peut se dilater en s'ouvrant sans pousser au dedans une partie de l'eau qui est autour de luy.

6. *Que l'Air dans l'inspiration n'entre pas dans la Poitrine pour éviter le vuide.*

* Liv. 4. Chap. 3. Art. 6.

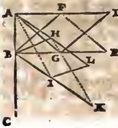
Je dis qui est tout enfoncé dans l'eau, pour faire remarquer que comme un soufflet qui ne seroit pas tout enfoncé dans l'eau, se dilateroit difficilement, & qu'en se dilatant il ne se rempliroit pas d'eau, mais de quelque autre matiere qui répondroit au trou du soufflet, & qui auroit communication avec de l'eau; de même si nous n'estions pas tout environnez d'Air, ou seulement si le nez ou la bouche ne l'estoient pas,

nous aurions beaucoup de peine à élever les côtes, & en les élevant nous ne poufferions pas de l'Air dans la poitrine, mais quelque autre matiere qui répondroit au nez & à la bouche, ou à tous les deux enfemble.

Il y a des Auteurs qui croyent que les mufcles intercoftaux exterieurs ne fervent qu'à dilater la poitrine, & que les interieurs la refferrent; d'autres au contraire foûtiennent que les mufcles tant interieurs qu'exterieurs, fervent à élever les côtes, & à dilater la poitrine.

7. Qu'il y a deux opinions contraires touchant la dilatation de la Poitrine.

Pour concevoir la raifon des premiers foit dans cette Figure * la ligne A C qui reprefente l'épine du dos, & les points A & B le lieu de l'infertion d'un des bouts des deux côtes A D & B E qui font reprefentées comme perpendiculaires à l'épine du dos, & qui font les mêmes que les côtes A L & B K, qui font à peu prés ainfi inclinées en bas dans leur fituation naturelle, & dont les parties du milieu font reprefentées par les points L & K qui baiffent le plus. Les lignes A L ou A D, & B K ou B E, ne reprefentant que la moitié de chaque côte. Soient encore les Lignes A G & F E, qui reprefentent la fituation des Fibres des Mufcles intercoftaux externes dans l'élevation des côtes, & qui font les mêmes que les Fibres A I & H K, dans la depreffion des mêmes côtes. Soient auffi tirées les Lignes B F & G D, qui reprefentent la fituation des Fibres des Mufcles intercoftaux internes qui foient les mêmes que les Fibres B H & I L, dans l'abbaiffement des côtes. Bien que les côtes A D & B E, foient toûjours inclinées en bas, on les reprefente comme perpendiculaires dans leur élevation pour une plus grande diftinction dans la Figure, & pour faire plus facilement la demonftration.

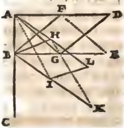


* Voyez encore M. Bayle, *ibid.*

8. Explication de la premiere opinion.

Ces chofes eftant ainfi pofées, il eft évident, felon cet Auteur, que les Fibres internes B F & G D, ne fçauroient eftre d'aucun ufage par leur raccourciffement pour porter en haut la côte B E, en la faifant tourner fur le Point d'Apuy B, mais bien pour faire defcendre la côte A D en la faifant auffi mouvoir fur le point d'Apuy A, fuppofé que dans les côtes A D & B E, il y ait une égale difpofition à fe tenir dans la fituation où elles fe trouvent; car ces

côtes estant comme des Leviers dont les Apuys sont aux Points A & B, puis que par les proprietez du Levier la même force estant appliquée prés du point d'Apuy ne surmonte pas si facilement la resistance du mobile, ou luy est plus inferieure que lors qu'elle est appliquée à un point plus éloigné de l'Apuy; il est évident que les Fibres BF & GD, qui par les unes de leurs extremitez B & G, sont appliquées plus proche de B point d'Apuy du Levier ou de la côte BE, & par les autres extremitez F & D, plus loin de A point d'Apuy du Levier ou de la côte A, par l'effort qu'elles font à se raccourcir ne surmonteront pas si facilement la resistance de la côte BE que celle de la côte AD, qui luy est égale; ou même que les forces des Fibres pourront avoir telle proportion à ces deux resistances, qu'elles vaincront celle de la côte AD, & qu'elles ne sçauroient faire branler la côte BE. Et par consequent ensuite de la Contraction de ces Fibres la côte AD doit estre poussée plus facilement vers la côte BE, que celle-cy vers la premiere, ou bien la côte AB doit estre portée absolument vers la côte BE, sans que celle-cy se meuve.



Ce qui a esté demontré de la côte AE à l'égard de la côte BE, doit s'entendre de la côte superieure, & qui sera immediatement aprés la côte AD à l'égard de la côte AD, & ainsi de suite; & par consequent on doit avoüer que par la contraction des Fibres des Muscles intercostaux internes toutes les côtes sont tirées en bas.

Si l'on se sert du même raisonnement pour expliquer l'action des Muscles intercostaux externes, & leur effet; on demontrera que les Fibres AG & FE, doivent tirer la côte BE vers la côte AD, & non celle-cy vers l'autre; & par consequent toutes les Fibres des Muscles intercostaux externes doivent porter les côtes inferieures vers les superieures, & non les superieures vers les inferieures, & que toutes les Fibres externes agissant ensemble doivent élever toutes les côtes & non les abbaisser.

Ainsi suivant cet Auteur, les Fibres des Muscles intercostaux internes & externes se racourcissent al ernativement tantôt les

unes & tantôt les autres, car autrement les actions des Fibres de Muſcles eſtant oppoſées, elles s'empêcheroient, & les côtes au lieu de monter ou de deſcendre en conſequence de ces actions oppoſées demeureroient immobiles, ou ſe mouvroient avec plus de difficulté.

9. Explication de la ſeconde opinion.

Les Partiſans de l'opinion contraire, diſent que c'eſt une loy generale de la nature, que quand un Muſcle qui eſt attaché par ſes deux bouts, ſe raccourcit, l'extremité mobile s'approche de l'immobile; d'où ils concluent que puis que les côtes ſuperieures ſont immobiles à l'égard des inferieures; il faut



que quand les Muſcles intercoſtaux internes ſe racourciſſent, les côtes inferieures ſoient tirées en haut vers les ſuperieures; ſi bien que les Muſcles externes faiſant encore le même effet, il eſt évident que les côtes ſont élevées par deux forces, comme il paroit dans cette Fgure, où l'on voit que le Muſcle interieur *a a* en ſe raccourciſſant tire en haut la côte inferieure auſſi bien que le Muſcle exterieur *b b*.

Ils confirment leur opinion par la propre ſituation des Muſcles interieurs qui eſt telle que ſi le Muſcle interieur, qui eſt ſitué entre les deux plus baſſes côtes, tiroit en bas la plus haute, il faudroit que toutes les autres côtes qui tiennent fortement à celle-là fuſſent auſſi tirées en bas; c'eſt à dire, qu'il faudroit que la partie fixe s'approchât de la mobile, ce qui repugne.

10. En quoy la ſeconde explication ſemble eſtre plus probable que la premiere.

Ils ajoûtent enfin, que les Auteurs de la premiere opinion prouvent bien que les Muſcles internes ne ſont pas ſi propres à élever les côtes que les Muſcles externes, mais qu'ils ne prouvent pas qu'ils ne le ſoient point du tout: car quant à l'exemple du Levier, ils répondent qu'il eſt vray que le Levier agit moins quand le poids eſt proche du point d'Apuy, mais qu'il n'eſt pas vray qu'il n'agiſſe point du tout.

Ces deux conjectures, quoy que differentes, paroiſſent neanmoins fort vray-ſemblables, quoy qu'à juger à la rigueur, il ſemble que la premiere merite d'eſtre preferée à l'autre, en ce qu'elle eſt ſimple; & qu'elle ne manque pas, comme l'on pretend, de point fixe pour tirer les côtes en bas, puiſque les

Muscles du bas Ventre qui tiennent à la derniere des fausses côtes s'inserent aux os pubis & aux Apophises transverses de l'Epine, qui sont des points pour le moins aussi fixes pour tirer en bas les côtes superieures, que la clavicule l'est pour tirer en haut les côtes inferieures.

11. Que dans l'expiration les Côtes descendent par leur poids, & par l'effort des Muscles du bas ventre.

Il faut ajoûter que les côtes s'abbaissent dans l'expiration, non seulement par l'action des Muscles intercostaux interieurs, mais encore par leur propre poids, par l'effort des Muscles du bas ventre, & par le ressort de tous les Intestins, qui ayant esté comprimez par le Diaphragme se relevent ensuite comme d'eux-mêmes par leur ressort, & poussent en haut le Diaphragme.

12. Pourquoy les Animaux meurent toûjours dans l'expiration.

Ce qui semble prouver plus que tout que l'abaissement des côtes dépend de leur poids & du ressort des Intestins, est que les Animaux meurent toûjours en expirant; ce qui ne peut ce semble, proceder que de ce que les Muscles intercostaux ayant élevé les côtes, & le Diaphragme ayant comprimé les Intestins pour la derniere fois, les côtes s'abbaissent ensuite par leur poids, & les Intestins remontent par leur ressort.

13. Que les ligaments du Cœur & du Pericarde servent à faire monter le Diaphragme.

Il faut ajoûter que quand les côtes ne s'abbaisseroient pas par leur poids, elles seroient contraintes de descendre par l'effort des Muscles du bas ventre, qui s'accourcissant tandis que les Muscles intercostaux s'allongent, tirent en bas les côtes ausquelles ils sont attachez, & poussent en même temps en haut les Intestins vers la Poitrine. Outre que quand les Muscles du bas-ventre ne pousseroient pas en haut les Intestins, le milieu du Diaphragme ne laisseroit pas de monter dans la Poitrine; car comme il tient au Cœur par le Pericarde, & que le Pericarde & le Cœur tiennent aux vertebres par des ligaments nerveux qui ont esté fort tendus dans l'inspiration, le ressort de ces ligaments suffit pour tirer en haut le Diaphragme, & pour causer par ce moyen l'expiration.

CHAP.

CHAPITRE VIII.

De la Trachée artere, du Poûmon, de l'Oesophage, de l'Estomach, des Intestins, du Mesentere, & du Conduit Thorachique.

IL y a vers la racine de la Langue un Canal composé d'anneaux cartilagineux, unis les uns avec les autres par des entre-deux membraneux, qu'on appelle *Trachée artere*, laquelle donne passage à l'Air que nous respirons. Ce Canal estant descendu dans la capacité de la poitrine s'y divise en deux gros rameaux qui se distribuent l'un du côté droit, & l'autre du côté gauche dans les lobes du Poûmon.

1. Ce que c'est que la Trachée artere.

Le Poûmon n'est qu'un composé de petites vessies orbiculaires qui sont disposées ainsi que les grains d'un raisin tout autour des ramifications de la trachée artere: de sorte qu'il y a communication de ce canal avec leur cavité, & de l'une dans l'autre consecutivement jusqu'aux dernieres qui forment la superficie des lobes.

Toutes ces Vesicules sont entretenuës dans une étroite union tant par la membrane exterieure qui les renferme toutes comme dans un sac, que par les lassis qu'y forment l'Artere & la Veine pulmonaire avec les Nerfs pneumoniques. Elles se remplissent d'air lorsque les Muscles intercostaux & le Diaphragme agissent tout à la fois: Elles se vuident au contraire d'air, lorsque les Muscles du bas Ventre tirant les côtes en bas, & repoussant le Diaphragme en haut rendent la capacité de la poitrine plus étroite.

Ceux qui voudront voir une plus ample Description du Poûmon, pourront consulter M. Malpighi, & M. Willis dans leurs Traitez des Organes de la Respiration, car ce sont ceux qui en ont le mieux écrit.

Il y a au delà de l'orifice de la trachée artere l'entrée d'un autre canal qu'on appelle l'*Oesophage*; celuy-cy porte les aliments que nous prenons dans l'Estomach, il est composé de trois tuniques dont l'exterieure est membraneuse & assez mince, celle du milieu est charnuë & composée de deux ordres de fibres, dont les unes sont longitudinales, & les autres or-

2. Ce que c'est que le Gozier ou l'Oesophage.

biculaires dans l'Homme; car dans certains animaux elle eſt compoſée de deux ordres de fibres qui deſcendent ſpiralement dans un ſens contraire juſqu'à l'orifice ſuperieur de l'Eſtomach; en ſorte que celles qui ſe trouvent au deſſus paſſent par deſſous juſqu'à ce que s'eſtant rencontrées derechef, elles reprennent le deſſus, & laiſſent les autres par deſſous.

La troiſiéme Tunique qui eſt interne, n'eſt qu'un tiſſu d'Arteres, de Veines & de Nerfs.

L'Eſtomach eſt une eſpece de ſac qui eſt deſtiné à recevoir & à cuire les aliments que nous prenons par la bouche, il eſt placé immediatement au deſſous du Diaphragme, & il reſſemble fort à une Cornemuſe.

Il y a deux orifices dans l'Eſtomach, l'orifice ſuperieur, & l'orifice inferieur; l'orifice ſuperieur reçoit les aliments qui deſcendent par l'Oeſophage; & l'inferieur leur donne paſſage dans les inteſtins, celuy-là ſe nomme *la bouche de l'Eſtomach*, & celuy-cy *le Pylore*.

L'Eſtomach eſt compoſé de trois Tuniques, dont l'une eſt commune, & les deux autres ſont propres. La Tunique commune vient du Peritoine; & des deux propres, l'une eſt interieure & l'autre exterieure; la Tunique interieure eſt toute nerveuſe, ſes fibres ſont diverſement entrelaſſées & mêlées avec un grand nombre d'Arteres & de Veines.

Cette Tunique eſt interieurement recouverte d'une glande conglomerée étenduë en forme de membrane, laquelle eſt compoſée d'une infinité de petits grains glanduleux, qui ayant chacun ſon vaiſſeau excretoire élevé perpendiculairement, forment tous enſemble une eſpece de Velours; ce qui a donné lieu aux Anatomiſtes d'appeller cette membrane *la Tunique veloutée*.

La Tunique externe eſt faite de pluſieurs ordres de fibres charnuës dont les exterieures ſont longitudinales, & celles du milieu orbiculaires, & les interieures tranſverſes, c'eſt à dire, qu'elles deſcendent obliquement du haut de l'Eſtomach vers le bas. Ces fibres tranſverſes ſont des productions d'un manipule de fibres qui eſt ſitué vers la partie haute de l'Eſtomach entre les deux orifices.

Voyez cette Figure, dans laquelle A eſt l'entrée de l'Eſtomach. *b b b* eſt l'Oeſophage. c c ſont des Fibres circulaires qui



l'environnent. H eſt le Pylore avec une partie du Duodenum. I L'Orifice & Lantre du Pylore. kk les Fibres circulaires qui entourent tout l'Eſtomach. M M la Partie ſuperieure de l'Eſtomach, vers laquelle il eſt tiré par la contraction des Fibres circulaires. Q eſt un gros Manipule de fibres qui aprés avoir entouré la bouche de l'Eſtomach, ſe vont terminer à ſon orifice en paſſant par ſa partie ſuperieure. N repreſente les Fibres charnuës obliques qui deſcendent juſqu'au fond de l'Eſtomach. On peût aiſement concevoir les Fibres longitudinales ſans Figure.

3. *Ce que ſont les Inteſtins.*

Les Inteſtins ne ſont, à proprement parler, qu'une continuation de l'Eſtomach, car leur ſtructure n'en differe qu'en ce qu'ils ſont beaucoup plus étroits que l'Eſtomach. On en compte ordinairement ſix, quoyque ce ne ſoit qu'un ſeul canal, comme il a eſté dit, continué depuis le Pylore juſqu'au fondement. Il y a au commencement du colon une valvule conſiderable qui empêche les excremens de remonter dans l'Ileum. Il y a même dans ſa cavité pluſieurs petites élevations en forme de demi-lunes qui retardent le mouvement des matieres qu'il contient, & les empêchent de paſſer avec précipitation dans le *Rectum.*

Tous les Inteſtins ſont attachez aux vertebres des lombes par une eſpece de fraiſe qu'on appelle *Meſentere*, qui eſt compoſé de deux membranes, dont les entre-deux ſont remplis de Graiſſe, de Glandes, d'Arteres, de Veines & de Nerfs, qui ſe diſtribuent dans la ſubſtance des Boyaux.

Les parties les plus ſubtiles des aliments qui ont reçû de grandes alterations dans l'Eſtomach & dans les Inteſtins, s'in-

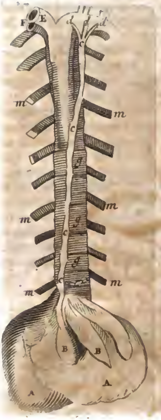
4. *Ce que sont les veines lactées, & le reservoir de Pecquet.*

sinuent à travers leurs membranes dans les orifices de certains petits vaisseaux qu'on appelle *Veines lactées* à raison de la couleur blanche de la liqueur qu'elles portent. Ces vaisseaux coulant comme les autres entre les membranes du Mesentere, vont décharger leur liqueur dans les glandes qui se trouvent à la racine de cette partie, d'où elle est reprise par de semblables vaisseaux pour estre portée dans un sac membraneux qu'on appelle *le Reservoir de Pecquet*, qui se trouve entre les deux tendons du Diaphragme; & de là enfin dans la Veine sous-claviere par le moyen du canal thorachique qui l'y verse par plusieurs rameaux.



Voyez cette Figure dans laquelle A represente le Ventricule renversé. B represente son orifice inferieur. C le Duodenum ouvert. D une partie du Jejunum ouverte. E E E le reste des Intestins attachez au Mesentere. F le Rectum. G le Cæcum. H le Corps glanduleux d'Asellius au centre du Mesentere. I I I des conduits en arc qui sont sous les Intestins. k k k le Mesentere développé. *m m m* les Veines lactées qui sortent des Intestins de tous les côtez.

Le canal thorachique est enfermé dans la poitrine, & montant le long de l'Epine du dos se va terminer en la Veine sous-claviere qui a en son extremité une valvule qui permet



bien que le chyle entre dans la Veine cave, mais qui l'empêche d'en sortir. Voyez cette Figure dans laquelle A A represente le Reservoir du Chyle. B B les Glandes lombaires. C C C le Canal thorachique. D D D les entrées de ce Canal dans la sous-claviere : E la Veine cave. F la grande Artere. *ggg* les Vertebres. *mmm* les côtes rompuës.

Il y en a qui croyent que le conduit Thorachique porte le Chyle immediatement, non seulement dans la sous-claviere droite, mais encore dans l'émulgente droite. Les experiences qui furent faites par l'Academie Royalle des Sciences, & qui sont inserées dans le septiéme Journal de l'année 1667. semblent le prouver, mais on n'a sçû encore découvrir le chemin, par lequel se fait cette communication.

CHAPITRE IX.

Du Foye, de l'Epiploon, du Pancreas & de la Rate.

LE Foye est une masse glanduleuse de couleur rougeâtre couchée au dessous du Diaphragme panchant sur le côté

1. *Ce que c'est que le Foye.*

droit, & ordinairement divisée en trois ou quatre grands lobes : Les Observations de M. Malpighi nous ont fait voir que cette partie que les Anciens connoissoient sous le nom de *Parenchyme*, n'est qu'un amas de plusieurs globules dont chacun est composé de plusieurs petites glandes. Cette partie a, comme toutes les autres, des vaisseaux qui y portent & qui en rapportent les humeurs. L'Artere Hepatique & la Veine porte y entrent par sa partie cave, & y répandent du sang que la Veine cave ascendante qui sort par sa partie convexe, rapporte d'abord au cœur. Outre ces vaisseaux il y a encore des Nerfs & un conduit excretoire tout particulier qu'on appelle le *Pore biliaire*, qui reçoit la bile qui s'y separe continuellement à travers ses glandules, & la porte dans l'Intestin Duodenum. La distribution de tous ces Vaisseaux est telle qu'il n'y a aucun globule dans toute la substance du Foye qui n'en reçoive un petit rameau; de telle sorte qu'il y a constamment dans toutes les glandules dont tous les globules sont composez, un petit rameau de Veine porte, de Nerfs, d'Artere Hepatique, de la Cave ascendante, & du Pore biliaire.

On trouve dans la partie cave du Foye une petite vesicule, qui pour estre ordinairement remplie d'une espece de Bile un peu plus épaisse que n'est celle du pore biliaire, a esté appellée *la Vesicule du Fiel*, elle se décharge de cette Liqueur par le moyen d'un Canal appellé *Pore Cystique*, qui la va porter dans le pore biliaire un peu avant que ce vaisseau entre dans le Duodenum.

Outre ce que nous venons de dire, on trouve encore à l'entrée des vaisseaux dans la partie cave du Foye certains petits conduits qui sont remplis d'une liqueur claire comme de l'eau, à qui l'on a donné pour cela le nom de *Vaisseaux Lymphatiques*. Ils viennent de quelques Glandes conglobées, dont il sera parlé cy-aprés, qui sont contenuës dans une espece de Guaine membraneuse qui accompagne les vaisseaux du Foye dans toute sa substance, & se vont rendre dans le Reservoir de Pecquet, où ils versent la liqueur qu'ils portent.

2. *Ce que c'est que l'Epiploon.*

L'Epiploon est une Membrane double couverte de beaucoup de graisse, & entretissuë d'un grand nombre d'Arteres, de Veines, & de quelques petits Nerfs. Elle est attachée au fond de l'Estomach depuis l'Orifice superieur jusqu'à l'inferieur, & descend presque jusqu'au nombril. C'est par ce moyen que

le Colon eſt attaché au fond de l'Eſtomach, duquel elle conſerve la chaleur par ſa graiſſe, & particulierement par les vaiſſeaux qui l'arroſent.

3. Ce que c'eſt que le Pancreas.

Le Pancreas eſt une groſſe Glande conglomerée formée, comme les autres de cette eſpece, dont nous parlerons enſuite, d'un tas de petits Globules glanduleux étroitement unis les uns aux autres par de petits liens membraneux, & renfermez chacun dans une petite poche membraneuſe. Le Pancreas a des Arteres, des Veines, de petits Nerfs, & un Conduit excretoire qui luy eſt particulier qu'on appelle le Canal *Pancreatique*, qui ſe va jetter quelquefois immediatement dans l'Inteſtin Duodenum, & le plus ſouvent dans le conduit qui porte la Bile fort prés de ſon entrée dans le même Inteſtin, où il ſe décharge d'une liqueur peu differente de la Salive à qui l'on a donné le nom de *Suc pancreatique*.

Voyez cette Figure, dans laquelle A A A, repreſente la Face



interieure du Pancreas. B B le conduit Pancreatique. C C les Rameaux du conduit Pancreatique. E E le conduit Biliaire. F l'iſſuë de ces deux conduits dans le Duodenum. G le conduit Cyſtique. H le conduit du Foye. I le fond du Ventricule. L le Pylore. M le commencement de l'Inteſtin Duodenum.

4.
Ce que c'est que la Rate.

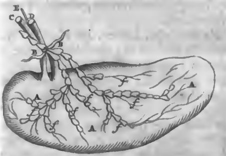
Il n'y a peut-estre pas dans le Corps de partie sur laquelle les Anatomistes se soient plus exercez que sur la Rate. Les Anciens & les Modernes ont travaillé avec toute la diligence imaginable pour en découvrir la structure & les usages; & il n'y en a peut-estre aucune qui soit moins connuë que celle-là. Il est vray que depuis que M. Malpighi a donné ses Observations au public, on peut dire que l'on a commencé à connoître ce Viscere.

Il dit que le Corps de la Rate n'est qu'un assemblage de Membranes qui forment une infinité de Cellules, & que cette partie n'est pas plus charnuë que les Poûmons, quoy qu'il semble en la dissequant qu'il entre dans sa composition beaucoup de sang caillé & épaissi. L'experience fait voir ce qu'il dit; car lors qu'aprés avoir bien lavé une Rate à force d'y seringuer de l'eau, & aprés avoir lié l'Artere splenique, si l'on pousse de l'air dans la Veine, elle devient d'une grosseur excessive; & l'on voit d'abord aprés ce gonflement qui luy donne quelque transparence, plusieurs Sinus ou Cellules avec leurs côtez membraneux. Toutes ces Cellules sont attachées les unes aux autres par des fibres & des vaisseaux qui les traversent, & en affermissent les côtez, ainsi que des poûtres. On observe dans leur cavité certains petits Corps glanduleux, ou si vous voulez, de petites Vesicules qui representent parfaitement la figure d'un Raisin.

Les Vaisseaux de la Rate, c'est à dire, la Veine, l'Artere & deux Rameaux de nerfs entrent ensemble dans sa substance renfermez dans une Capsule membraneuse qui les accompagne dans toutes leurs divisions, & jette des fibres qui tiennent liées ensemble toutes les petites cellules qui forment le corps de ce Viscere.

M. Malpighi croit que ces vaisseaux aboutissent tous dans les Membranes qui forment les cellules, ou dans les petits Corps glanduleux, & il juge que ces Corps filtrent quelque liqueur particuliere qui se décharge ensuite dans la cavité des cellules où elle se mêle avec le sang, dont elles sont ordinairement remplies; & se jette enfin dans la Veine splenique, avec laquelle toutes ces cellules ont communication.

Voyez la Figure suivante, dans laquelle A A represente la Rate. B B represente les Arteres, les Veines & les Vaisseaux Lymphatiques,



tiques liés. C represente la Veine Splenique. D l'Artere Splenique. E les Nerfs Spleniques. *f f f* les Vaisseaux Lymphatiques. *g g g* leur Ligature ou Capsule membraneuse.

CHAPITRE X.

Des Reins & de la Vessie.

OUTRE les parties que nous venons de décrire, on en trouve encore dans la capacité du bas Ventre deux autres considerables, qui sont destinées à la separation de l'Urine à qui les Anatomistes ont donné le nom des *Reins.* Il y en a un au dessous du Foye, & un autre au dessous de la Rate.

1. *Ce que sont les Reins.*

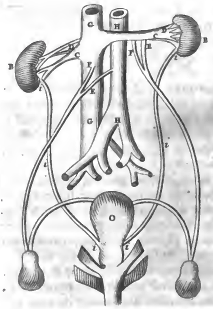
L'idée que les nouveaux Anatomistes nous en ont donnée, est tout à fait differente de celle qu'en avoient les anciens ; car ils ont reconnu que toute leur circonference n'est autre chose qu'un tas de petites Glandes qui jettent interieurement plusieurs vaisseaux qui portent l'Urine dans une cavité que l'on appelle le *Bassin.* Suivant cette idée, on divise les Reins en dix ou douze Glandes conglomerées qui forment en dedans par leurs Vaisseaux urineux un pareil nombre de pyramides, dont les pointes qui ne sont que les extremitez de tous ces Vaisseaux, ont esté appellées à raison de leur figure *Caroncules papillaires.* Chacune de ces Caroncules est reçûë dans une espece d'Entonnoir membraneux qui se décharge de l'Urine qu'elles y ont versée, dans la cavité du Bassin, qui n'est proprement qu'une expansion de ces Entonnoirs, d'où elle coule

par certains Canaux qu'on appelle *Ureteres*, dans la Veſſie de l'Urine.

Les Vaiſſeaux des Reins, c'eſt à dire, les Nerfs, l'Artere & la Veine émulgente, ſe diſtribuent de telle maniere dans toute leur ſubſtance qu'il n'y a aucune petite Glande qui n'en ait ſon rameau, & qui n'ait en ſon particulier un petit vaiſſeau excretoire pour recevoir l'urine qui s'y filtre continuellement.

2\. *Ce que c'eſt que la Veſſie de l'urine.*

La Veſſie de l'urine eſt une eſpece de Sac membraneux, qui eſt deſtiné à recevoir l'urine qui a eſté ſeparée dans les Reins. Sa figure eſt ſemblable à celle d'un Matras renverſé, elle a des fibres circulaires & longitudinales par le moyen deſquelles elle ſe reſſerre & pouſſe l'urine qu'elle contient en dehors par le Canal qu'on appelle l'*Uretre*. Elle a en ſon col un Muſcle particulier qu'on appelle le *Sphincter de la Veſſie*, qui empêche par ſa contraction que l'urine n'en ſorte que lors qu'on veut. Voyez cette Figure, dans laquelle B B repreſente les Reins. C C les Veines émulgentes. D D les Arteres émulgentes. E E les Veines ſpermatiques. F F les Arteres ſpermatiques. G G le Tronc de la Veine-cave diviſé en rameaux Iliaques. H H le Tronc de la grande Artere diviſé tout de même. I I les Ureteres. O la Veſſie. Le reſte de cette Figure ſera expliqué enſuite.



CHAPITRE XI.

Des Os, des Cartilages, & des Ligaments.

1. A quoy servent les Os.

LES Os sont la base & l'appuy de toutes les autres parties du Corps & les veritables ressorts par le moyen desquels toute la Machine joüe, & fait les divers mouvemens que nous y remarquons.

2. Quelle est leur Structure.

Ils ont esté formez en même-temps que les autres parties, ils sont composez de plusieurs fibres creuses comme des petits tuyaux qui sont fort serrez les uns contre les autres, & qui ont communication ensemble par de petites Vesicules disposées, comme sont les insertions des Plantes ou des Arbres.

Les Os paroissent comme membraneux au commencement, mais aprés la naissance ils s'endurcissent peu à peu jusqu'à ce qu'ils ayent acquis la solidité necessaire.

Ils sont revêtus & couverts au dehors d'une Membrane, excepté en leur extremité par où ils s'articulent ou s'emboitent les uns dans les autres. Cette Membrane s'appelle le *Perioste*, & elle est parsemée d'un tres-grand nombre de Nerfs, de Veines & d'Arteres, lesquelles se partageant en une infinité de petits rameaux s'insinuent dans toute la substance de l'Os pour luy porter la nourriture : & pour les Nerfs ils se dévelopent sur cette Membrane, & luy donnent un sentiment tres exquis afin d'avertir l'Ame des choses qui peuvent nuire aux Os.

3. Ce que c'est que la moëlle des Os.

La Moëlle des Os est cette substance oléagineuse qu'on trouve renfermée dans la cavité des Os, elle est composée de petites vesicules qui ont communication ensemble, & qui sont rangées les unes contre les autres, & envelopées d'une Membrane commune qui s'étend par toute la cavité des Os.

Cette Membrane est parsemée comme le Perioste d'un tres grand nombre d'Arteres & de Veines qui viennent s'y repandre par les trous, & les Porositez qui sont à l'extremité des Os pour déposer leur suc moëlleux dans les petites vesicules qui composent la Moëlle, tandis que la partie la plus saline du sang est portée pour la nourriture de l'Os.

4.
Que chaque Os se distingue en trois parties, & en quelles.

On distingue trois parties dans les Os, qui sont le *Corps de l'Os*, les *Apophyses*, & les *Epiphyses*. Le Corps est la principale partie comprise entre les deux extremitez ; elle est ordinairement cave dans les grands Os, & du reste fort solide.

Les Apophyses sont ces Eminences ou Saillies qu'on remarque aux extremitez des Os qui se jettent en dehors, & qui s'éloignent de la partie principale pour affermir l'Articulation, & pour faciliter l'action des Muscles.

Les Epiphyses sont certaines eminences qui sont comme détachées du Corps de l'Os, qui sont ajoûtées pour suppléer au defaut de l'Os, afin de le rendre plus long & plus gros en son extremité.

5.
Ce que c'est que l'Articulation des Os, & de combien de sortes il y en a.

L'Articulation est une jonction, ou un assemblage de deux Os qui se touchent, & se reçoivent l'un l'autre par leurs extremitez. Cette jonction des Os est de deux sortes : l'une est si serrée qu'elle ne permet pas aux Os de se mouvoir en aucune maniere, & l'autre est si lâche que les Os se peuvent mouvoir.

Cette derniere est encore de deux sortes ; dans la premiere une Cavité reçoit une Eminence, telle est l'articulation du Femur avec les Os des hanches ; & dans la seconde deux Os se reçoivent reciproquement l'un dans l'autre, en sorte que si l'un a deux cavitez aux côtez & une éminence au milieu, l'autre a deux éminences aux côtez & une cavité au milieu. Cette sorte de jonction fait que les Os ont leur mouvement borné, & qu'ils ne peuvent faire que la flexion & l'extension, telle est l'articulation du Coude avec le Bras.

L'Articulation dans laquelle les Os demeurent si fortement unis qu'ils sont immobiles, comprend en general la suture qui est la jonction de deux Os par le moyen de petites dents, dont ils sont garnis à leurs extremitez, lesquelles s'engrainent les unes dans les autres. Tous les Os de la Tête sont joints ensemble par cette sorte d'articulation.

Les Os estant diversement figurez par leurs differentes articulations, la nature pour rendre leur mouvement plus aisé & plus facile, a établi dans les articulations des ligaments qui sont comme des liens & des envelopes tres fortes qui embrassent exactement les jonctions, pour empêcher qu'elles ne se disloquent dans leur action.

Le Cartilage eſt une ſubſtance ſoupple, tenace & capable de reſſort, poſée en differentes parties du Corps pour divers uſages; ſa ſoupplesse ſe remarque paticulierement dans l'articulation des Os où l'on voit que les têtes & les cavitez des Os ſont garnies & revêtuës de cette partie pliante, polie & gliſſante afin de rendre le mouvement prompt & facile, & pour empêcher qu'ils ne s'écornent, & ne ſe deſſechent dans les grands mouvemens: ſa viſcoſité ſert particulierement à attacher les Os les uns aux autres pour les tenir toûjours unis. Enfin ſa vertu élaſtique ſert beaucoup à tenir comprimées certaines parties du Corps qui ont beſoin d'eſtre reſſerrées en certains temps, & dilatées en d'autres.

6. *Ce que ſont les Cartilages.*

Les parties les plus dures & les plus fortes de tout le corps aprés les os & les Cartilages ſont les ligaments. Ils ſont tous formez par le dévelopement des Tendons, leur figure eſt differente; car il y en a de larges comme des toiles, de ronds & de moyens ſuivant les differents endroits où ils ſont placez, leur uſage eſt d'affermir l'articulation des os en les liant & les attachant trés-fortement enſemble de crainte qu'ils ne ſe diſloquent dans leurs mouvemens.

7. *Ce que ſont les Ligamens*

CHAPITRE XII.

Des Glandes & des Membranes.

LEs Glandes ſont les parties du corps de l'Animal qui luy ſervent de Cribles & de couloirs, tiſſus, figurez & arrangez d'autant de manieres differentes qu'il y a de diverſes liqueurs qui arroſent toute la machine.

1. *Ce que ſont les Glandes, & de combien de ſortes il y en a.*

On diviſe les Glandes en deux eſpeces auſquelles on peut réduire toutes les autres. Les unes ſont nommées *Conglomerées*, & les autres *Conglobées*. Les Glandes conglobées ont la ſuperficie égale, fort unie, & la ſubſtance de même. Elles ont une cavité en leur milieu, & des vaiſſeaux Lymphatiques qui ſe vuident dans le réſervoir du chyle, dans le canal thorachique, ou enfin qui ſe mêlent avec le ſang qui revient des parties ſuperieures, & qui va ſe rendre au cœur.

Les Glandes conglomerées ſont celles qui ſont compoſées

de plusieurs petites Glandes jointes ensemble sous une membrane commune, dont chacune outre les arteres, les veines & les nerfs, a son Canal excretoire, & plusieurs de ces petits canaux se reunissant forment un canal commun pour porter la matiere separée au lieu qui luy est destiné ; comme il se voit aux Glandes salivaires, au Pancreas, au Foye, aux Reins, & par tout ailleurs où il y a des Glandes conglomerées.

2. *Quel est leur usage.*

Bien que l'usage de toutes les Glandes soit le même en general, & qu'il consiste à separer du sang quelques matieres, ces matieres sont pourtant fort differentes, elles ont aussi differens usages car les unes se mêlent de nouveau avec le sang comme la lymphe ; les autres avec les alimens comme la salive & tous les dissolvans, & les autres sont poussées au dehors comme la matiere des sueurs, l'urine, la semence & plusieurs autres.

3. *Ce que sont les Membranes, & qu'elle est leur structure.*

Les parties qui en couvrent d'autres, sont appellées *Membranes*, elles consistent dans un Tissu particulier, qui les rend larges, molles, souples, & flexibles à ressort.

Il y en a deux sortes en general, l'une environne & embrasse les parties exterieures, & c'est ce qu'on nomme la *Peau*.

L'autre envelope les parties interieures, & c'est ce qu'on appelle veritablement Membrane, qui se nomme *Dure* & *Pie-Mere* au cerveau, *Pleure* à la poitrine, *Peritoine* au ventre, & *Perioste* sur les os.

Outre ces Envelopes generales chaque partie a la sienne, leur usage est de couvrir les parties, de les maintenir jointes comme on le remarque au cerveau, de fortifier leurs actions, de leur donner le sentiment en donnant lieu au plus petits filets des nerfs de se déveloper par leur grande superficie, afin qu'ils puissent estre touchez en plus d'endroits. Elles servent enfin à porter les vaisseaux qui fournissent tout le suc qui nourrit les parties.

Quant à leur structure particuliere la facilité qu'elles ont à faire le ressort en tout sens, c'est à dire, à se raccourcir, lors qu'elles ont esté trop étenduës, ou à se resserrer lors qu'elles ont esté trop élargies, ne permet pas de douter qu'elles ne soient faites en forme de reseüil ; car cela estant supposé, il est visible que les tirant par les extremitez ou par les côtez, on fait devenir leurs pores si petits que la matiere subtile n'y peut plus passer avec liberté, d'où vient leur vertu Elastique.

CHAPITRE XIII.

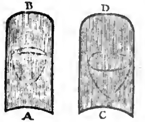
Des Valvules & du Sang.

1. Ce que sont les Valvules, & de combien de sortes il y en a.

LEs Valvules ne sont autre chose que des membranes, qui servent pour laisser passer le sang & les humeurs d'un sens, & pour les empêcher de retourner d'où ils sont venus.

Il y a de trois sortes de Valvules. La 1. consiste dans une membrane quarrée qui estant attachée par un côté peut estant abbatuë sur un trou, le boucher, & le déboucher estant levée. On trouve cette espece de Valvule à l'embouchure des Ureteres dans la Vessie.

La seconde espece consiste dans une membrane qui est comme une espece de capuchon, & qui fait un cone lors qu'elle est dilatée par quelque chose qui la remplit; la raison en est que la moitié du bord de cette membrane estant attachée à la tunique de la veine, il arrive necessairement que lors que le sang monte dans la veine, il pousse la partie détachée, & la poussant contre la tunique de la veine, il se fait passage; au lieu que lors que le sang vient à descendre, il separe la partie détachée d'avec la tunique de la veine, contre laquelle elle estoit collée, & emplissant le capuchon l'arrondit & luy donne la Figure conique, dont la base emplit toute la rondeur du conduit de la veine. Voyez ces deux Figures, dont la premiere represente une veine coupée pour laisser voir une Valvule en cone que le sang qui monte d'A vers B, a applatie pour se faire passage. La figure C D represente la même valvule enflée par le retour du sang. On appelle ces Valvules *Sigmoïdes*, parce que le bord de la membrane qui les compose ressemble à un c, qui est un Sigma des anciens Caracteres Grecs.



2. Où se trouvent d'ordinaire les Valvules sigmoïdes.

Ces Valvules se trouvent presque dans tous les vaisseaux, ils y en a dans les Canaux Lymphatiques pour empêcher le retour des humeurs, & pour aider au cours qu'elles doivent

avoir; car comme les humeurs ne peuvent retourner dés qu'elles ont passé au dessus des Valvules, la moindre compression des Muscles ou de la respiration, suffit pour les faire avancer vers les endroits où les Valvules leur donnent un libre passage. Il y a dans le cœur trois de ces Valvules qui ferment l'Aorte à la sortie du Ventricule gauche, & trois de la même maniere qui ferment l'Artere pulmonaire, comme il a esté dit.

La troisiéme espece de Valvule ressemble à une porte à deux battans, les valvules du Cœur qu'on appelle *Tricuspides*, parce qu'elles ont trois pointes, sont de cette espece, & quoy qu'elles ne soient pas quarrées comme les portes des Ecluses, elles ne laissent pas de faire le même effet, en ce que se joignant & s'approchant par leurs côtez, elles empêchent le sang de sortir des Ventricules du Cœur par où il y est entré. Et afin que ces Valvules puissent résister à l'impulsion du sang, la nature les a pourveuës d'un grand nombre de ligaments qui sont comme autant de petites cordes attachées aux deux bords de chaque valvule, qui empêchent que lors que le sang a fait approcher les membranes qui font le corps de la valvule, elles ne soient pas poussées plus avant, parce que si cela arrivoit, elles ne pourroient empêcher le sang de retourner d'où il est venu.

3. *Ce que c'est que le Sang.*

Le sang donne dans la distillation une grande quantité de sel volatil & de phlegme, beaucoup d'huile, peu de terre, & peu ou point du tout de sel fixe.

On ne reconnoit aujourd'huy dans le sang que deux sortes de parties en general, la serosité qui est cette liqueur transparente que l'on voit dans les palettes, & qui se caille pour peu qu'on l'expose au feu, & une partie rouge globuleuse que M. Levenhooc a découvert nager dans la serosité.

Il y a apparence que ces Globules ne sont que les parties sulfureuses les plus grossieres qui prennent leur rougeur des Sels Alkali volatils qui les tiennent en quelque liquidité: car on remarque dans la Chymie que le Soulfre dissous avec des Sels Alkali prend une couleur rouge agreable.

Pour ce qui est de la rondeur de ces parties sulfureuses, il y a encore apparence qu'elle leur vient comme aux parties d'huile qu'on met dans l'eau, c'est à dire, de l'action de la liqueur environnante.

Quoy que

4. *Qu'il est composé d'un grand nombre de parties differentes.*

Quoyque le sang soit reduit en general à deux parties ; sçavoir, à la serosité & à la partie rouge, cela n'empêche pas pourtant que chacune de ces parties ne contienne du Sel, du Soulfre, du Phlegme & de la Terre, avec cette seule difference que le Sel, le Soulfre & le Phlegme de la partie rouge est plus grossier que celuy de la serosité. Il y a même lieu de croire que le sang contient des parties de Sel, de Soulfre & de Phlegme de grandeur & de figure infiniment differentes ; d'où il s'ensuit que le sang qui passe par differents filtres se change en des liqueurs qui sont plus ou moins fluides, plus ou moins acres ou acides, & plus ou moins douces ou ameres, suivant la differente combinaison des Sels & des Soulfres qui ont passé par ces filtres.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur la description des parties des animaux, parce que nôtre dessein n'est pas de faire un Cours d'Anatomie, mais seulement de décrire la structure de leurs principaux organes pour en déduire les usages qui se rapportent au Système general de la Physique.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS TERRESTRES,
& de leurs Proprietez.

LIVRE SEPTIE'ME.

Des Bêtes en general.

SECONDE PARTIE.

De l'Usage des principales Parties des Bêtes.

CHAPITRE PREMIER.

De l'Usage du Cœur & des principes de son mouvement.

I. *Que l'usage de toutes les parties depend de celuy du Cœur.*

APRE'S avoir expliqué l'ordre, l'arrangement & la conformation exterieure & interieure des parties organiques des Bêtes, il faut tâcher de découvrir quel en est l'usage, & parce que l'experience fait voir que dans les Bêtes d'aujourd'huy l'usage de toutes les parties depend de celuy du Cœur, nous ne ferons pas difficulté de supposer qu'il en dependit aussi dans les deux premieres Bêtes de chaque espece. C'est pourquoy puisque l'usage du Cœur consiste aujourd'huy dans un certain mouvement de contraction & de dilation, par le-

quel il reçoit le ſang des veines & le pouſſe dans les arteres: Nous allons faire tout ce que nous pourrons pour découvrir quelles furent les cauſes efficientes mechaniques de ce mouvement dans le cœur des premieres Bêtes.

2. *De la Syſtole.*

Pour y parvenir plus facilement, nous ferons d'abord trois ſuppoſitions. La 1. Que Dieu en formant les premieres Bêtes, remplit de ſang le cœur, les arteres & les veines. La 2. Qu'une partie de ce ſang s'eſtant filtrée dans les Glandes de la ſubſtance cendrée du Cerveau ſe convertit en une liqueur fort ſubtile, qu'on a depuis nommée *Eſprit Animal.* Et la 3. Que les Eſprits animaux commencerent à couler dans le cœur par les nerfs de la huitiéme paire, & par pluſieurs autres; car cela eſtant ſuppoſé, il eſt évident que les Eſprits qui deſcendirent du cerveau dans le cœur dilaterent ſes fibres ſpirales, que ſes fibres ſpirales eſtant dilatées ſe raccourcirent, & que s'eſtant raccourcies elles reſſerrerent les ventricules. Que les ventricules s'eſtant reſſerrez, le ſang fut obligé d'en ſortir, & en ſortant de fermer les valvules tricuſpides; ce qui fit qu'il monta partie dans l'Artere pulmonaire, & partie dans l'Aorte, enſuite dequoy le cœur fut tout à la fois & plus dur & plus court; plus dur, tant parce que le ſang qui eſtoit dans ſes ventricules, & qui le rendoit moû, venoit d'en ſortir, qu'à cauſe que les fibres ſpirales s'eſtant approchées les unes des autres faiſoient un corps plus compacte; plus court, parce que les fibres ſpirales s'eſtant raccourcies tirerent la pointe vers la baſe. Cet eſtat du Cœur fut appellé *Syſtole*, ou contraction du Cœur.

3. *De la Diaſtole.*

Le Cœur eût perſiſté de luy-même dans cet eſtat de contraction ſi rien ne l'en eût empeché; mais comme la force des eſprits animaux qui l'avoient reſſerré, diminua à meſure que le ſang des arteres coronaires ceſſa de paſſer par les interſtices des fibres ſpirales auſſi abondamment que de coûtume, le cœur fut obligé de retourner à ſa premiere dilatation par quatre raiſons principales. La 1. Parce que le ſang des arteres coronaires fit effort pour repaſſer par les interſtices des fibres, par leſquelles il avoit ceſſé de paſſer depuis que le cœur s'eſtoit reſſerré. La 2. Parce que le ſang de la veine-cave fut pouſſé par la contraction de ſon oreillette dans le ventricule droit. La 3. Parce que le ſang de la veine pulmonaire fut encore pouſſé par la contraction de ſon oreillette, & par ſa propre peſanteur

dans le Ventricule gauche. Et la 4. Parce que les fibres ſpirales qui s'eſtoient raccourcies en s'enflant, s'étendirent d'elles-mêmes par leur vertu élaſtique. Ces quatre forces conſpirant enſemble pour dilater le cœur, le dilaterent en effet de telle ſorte, que les Eſprits animaux qui ne pûrent reſiſter à tant d'efforts, furent contraints de paſſer du cœur dans les oreillettes, ou de retourner vers l'origine des nerfs qui les avoient apportez au cœur. Cet état du cœur fut nommé *Diaſtole*, ou état de dilatation.

4. *Comment le Cœur paſſe de la Diaſtole à la Syſtole.*

Le Cœur eût encore perſiſté dans cette dilatation ſi rien ne l'en eût empêché, mais il fut obligé de ſe reſſerrer comme il l'avoit fait auparavant par quatre raiſons toutes contraires aux precedentes. La 1. Parce que les fibres ſpirales qui s'eſtoient allongées au delà de ce que leur état naturel demandoit, firent effort pour ſe raccourcir par leur vertu élaſtique. La 2. Parce que les oreillettes qui eſtoient alors dans la contraction, ſe dilaterent avec tant d'effort, & par leur reſſort, & par l'impulſion du ſang qui venoit de la veine-cave & de la veine pulmonaire qu'elles repouſſerent les eſprits animaux vers le cœur. La 3. Parce que le ſang dont le cœur venoit de ſe remplir, augmenta de beaucoup par ſa chaleur le mouvement des eſprits animaux: Et la 4. Parce que les eſprits qui venoient du cerveau s'eſtant joints à ceux qui venoient des oreillettes, eurent aſſez de force pour reſſerrer les fibres ſpirales, & par conſequent pour remettre le cœur dans l'état de contraction où il avoit eſté auparavant. Cet état de contraction fut ſuivy d'un autre état de dilatation, & ainſi de ſuite. De ſorte que la vie des deux premiers animaux de chaque eſpece dependit comme celle des Bêtes qui ſont aujourd'huy, d'une ſucceſſion continuelle de *Diaſtoles* & de *Syſtoles*.

Cette explication du mouvement du cœur eſt ſi ſimple & ſi aiſée qu'il ne faut que conſiderer avec un peu d'attention ſa ſtructure, & celle des oreillettes pour en avoir une parfaite intelligence: car, en premier lieu, il a eſté remarqué que les fibres ſpirales du cœur ſont de telle nature qu'en les tirant par les extremitez, elles font le reſſort pour ſe raccourcir, & qu'en les tirant par les côtez, elles le font encore pour s'allonger.

Il a eſté dit en ſecond lieu que les oreillettes ſont deux muſcles qui ne different du cœur, qu'en ce que leurs mouvemens

ſont contraires ; c'eſt à dire, que quand le cœur ſe dilate, les oreillettes ſe reſſerrent, & quand le cœur ſe reſſerre, les oreillettes ſe dilatent : ce qui depend de ce que les fibres du cœur & des oreillettes ſont tellement diſpoſées, que les eſprits animaux ne peuvent ſortir des unes ſans entrer dans les autres : de ſorte qu'on peut regarder le cœur & les oreillettes comme un ſeul muſcle trigaſtrique, comme il a eſté remarqué, ou les conſiderer comme deux muſcles ſeparez, mais Antagoniſtes.

CHAPITRE II.

Contenant quelques Remarques ſur les deux principales Hypotheſes qui ont eſté faites, pour expliquer le mouvement du Cœur.

ON a donné pluſieurs explications du mouvement du cœur, deſquelles nous ne parlerons point, parce qu'elles n'ont rien de mechanique, & qu'elles ſuppoſent des facultez motrices qui n'ont aucun fondement dans la nature, nous ferons mention ſeulement de deux conjectures qui paroiſſent d'abord plus vray-ſemblables que toutes les autres.

1. Conjecture.

La premiere ſuppoſe, que dans la contraction du cœur ſes fibres ſont tenduës au delà de leur état naturel, & que dés que cet effort eſt achevé, elles ſe relâchent de telle ſorte que les Diaſtoles qui ſuccedent ſi regulierement aux Syſtoles, ne dependent d'aucune autre cauſe que de ce relâchement des fibres du cœur.

2. Conjecture.

La ſeconde eſt plus compoſée que la premiere, elle ſuppoſe que les fibres ſpirales, dont le cœur eſt compoſé, ſont de deux eſpeces, & qu'elles ſont mêlées les unes avec les autres, de telle ſorte que les unes eſtant plus étenduës, & les autres plus raccourcies que leur état naturel ne demande, elles ſont comme en contrainte, & ont chacune une diſpoſition naturelle, les unes à s'allonger & les autres à ſe raccourcir : Elle ſuppoſe encore que ces fibres n'ont pas une force égale, c'eſt à dire, que les fibres que ces Auteurs appellent *Tirantes*, qui font la Syſtole, ſont plus fortes pour s'accourcir par leur contraction naturelle, que celles qu'ils appellent *Extenſives*, ne le ſont pour s'étendre, parce que la Syſtole du cœur qui produit

l'impulsion du sang par tout le corps, requiert plus de force que la Diastole, qui n'est que pour rendre le cœur capable de recevoir le sang qui retourne des extremitez du corps; ce qui fait que lors que l'esprit qu'ils appellent *Resolutif*, vient à s'insinuer dans les fibres tirantes, par lesquelles les fibres extensives avoient esté forcées, ces fibres estant relâchées les extensives qui avoient esté forcées, ont la liberté de faire leur extension, parce qu'alors elles forcent à leur tour les fibres tirantes; de maniere qu'elles sont aussi forcées à leur tour lors qu'elles sont relâchées par l'esprit resolutif. Enfin, ces deux differentes actions des deux especes de fibres qui procedent de la vertu que leur ressort donne aux unes de se retirer & de s'accourcir, & aux autres de s'allonger & de s'étendre, succedant l'une à l'autre, font le mouvement de Systole & de Diastole.

3. *Reponse à la premiere Explication.*

Pour découvrir le défaut de la premiere supposition, il ne faut que considerer qu'elle manque à rendre raison pourquoy le cœur estant une fois dans l'état de contraction ou de dilatation n'y persevere pas toûjours, puis que chaque chose persiste d'elle-même à demeurer dans l'état où elle se trouve. *Et il seroit inutile de repondre que le cœur est obligé à changer d'état, à cause que les fibres qui estoient tenduës se relâchent : car on demandera encore pourquoy ces fibres se relâchent, & pourquoy s'estant relâchées elles deviennent encore tenduës; ce qu'on ne sçauroit expliquer suivant cette hypothese.

* Par le 4. Ax. des Reflex. sur la Metaph.

4. *Reponse à la seconde.*

Quant à la seconde conjecture, outre qu'elle a tous les defauts de la premiere, elle repugne encore à elle-même, comme il paroîtra clairement si l'on considere que ceux qui la proposent parlant de la structure des Muscles, disent que leurs fibres laissent des intervalles d'espace en espace, qui estant élargies, le Muscle s'accourcit par la même raison qu'une Sauterelle s'accourcit aussi quand on élargit les espaces qui sont entre ses regles. Car il semble qu'il y a une manifeste contradiction à dire que le Cœur s'allonge tandis que les Esprits Animaux dilatent les fibres tirantes, & qu'il se raccourcit tandis que les mêmes Esprits dilatent les fibres extensives. Il faut ajoûter que ces Auteurs supposent des fibres tirantes & des fibres extensives sans aucun fondement; puisque les seules fibres spi-

rales peuvent produire tout l'effet qu'ils leur attribuent; ils ſuppoſent encore un Eſprit reſolutif, dont ils n'expliquent ni la nature, ni la maniere dont il reſolut: mais ce qui fait mieux connoître que tout le defaut de cette explication eſt qu'on ne peut pas concevoir comment dans la Diaſtole les fibres tirantes eſtant relâchées par ce pretendu Eſprit reſolutif, elles peuvent tirer enſuite la pointe du Cœur vers la baſe pour faire la ſyſtole, puiſque nous ſçavons par experience que les Corps qui ont eſté relâchez par quelque liqueur reſolvante, perdent la vertu de leur reſſort, comme il arrive au parchemin moüillé lequel n'a plus la force de ſe retirer, quoy qu'on le tende au delà de ſa conſtitution naturelle.

CHAPITRE III.

De l'Uſage des Arteres & des Veines.

1. D'où depend le battement des Arteres.

POUR peu de reflexion qu'on faſſe ſur la ſtructure particuliere des Arteres & des Veines, & ſur la communication qu'elles ont avec le Cœur, il ſera aiſé de reconnoître que les Arteres des premiers Animaux ſe dilaterent à meſure que le cœur ſe reſſerra, & qu'elles ſe reſſerrerent à meſure qu'il ſe dilata: car comme dans la ſyſtole les Arteres s'enflerent par la quantité du ſang qui venoit du Ventricule gauche, elles ſe deſenflerent auſſi dans la Diaſtole par le defaut de ce même ſang qui ne venoit plus de ce Ventricule, d'où il s'enſuit que le ſang qui paſſa avec impetuoſité du Ventricule gauche du Cœur dans l'Aorte, fut la vraye cauſe du battement des Arteres.

Il eſt même viſible que lorſque le ſang fut ſorty du Cœur en abondance, & que la ſyſtole l'eût pouſſé avec effort dans l'Aorte, les fibres circulaires de cette Artere qui avoient eſté contraintes de ſe dilater, firent enſuite effort pour ſe remettre par leur vertu élaſtique; & que s'eſtant en effet remiſes, elles ajoûterent au ſang une nouvelle impulſion par laquelle il fut pouſſé de l'Aorte vers l'extremité de toutes les Arteres.

Cette impulſion des Arteres eſt quelquefois ſi grande qu'elle peut pouſſer tout le ſang des Arteres dans les Veines ſans

2. Pourquoy tout le sang des arteres peut passer dans les veines dans les animaux qui meurent d'une certaine maniere.

qu'il en reste presque une goutte dans les Arteres ; car comme les Veines ont la proprieté de se dilater, & non pas de se remettre comme les Artères, celles-cy peuvent aussi se resserrer de telle sorte qu'elles obligent tout le sang à passer dans les Veines. C'est ce que l'experience fait voir en ceux qui meurent par quelque defaut de respiration, dans lesquels le sang ne pouvant plus passer du Ventricule droit du Cœur dans le gauche tandis que les Arteres par leur ressort continuent de le pousser, il se trouve tout renfermé dans les Veines.

Si les Veines ne battent pas comme les Arteres, cela vient sans doute de ce que le sang a perdu beaucoup de son agitation lorsqu'il entre dans les Veines, ou de ce que les Veines n'ont pas des fibres circulaires, ou enfin de ce que le sang passant des Arteres dans les Veines entre d'un lieu étroit en un plus large, dont il ne peut aggrandir sensiblement la capacité.

3. Pourquoy le sang se meut plus vite dans les arteres que dans les veines.

Et il ne sert de rien de dire que le sang se doit mouvoir dans les Veines aussi vite que dans les Arteres, parce que si son cours estoit interrompu à l'entrée des Veines, il s'y feroit un débordement tout semblable à celuy que nous voyons se faire dans tous les endroits des lits des rivieres qui reçoivent plus d'eau qu'ils n'en laissent écouler ; ce qui est pourtant contraire à l'experience, qui fait voir que le sang coule uniformement par tout le corps, & que la veine-cave en verse precisement autant dans le ventricule droit du cœur que le ventricule gauche en pousse dans l'Aorte. Car nous repondons à cela que bien que le sang se meuve plus vite dans les arteres que dans les veines, rien n'empêche qu'il n'entre & ne sorte du cœur en pareille quantité, pourvû qu'il soit dans les arteres en moindre quantité que dans les veines à proportion qu'il s'y meut plus vite. C'est aussi la raison pour laquelle la veine-cave est toûjours plus grande que l'Aorte.

4. Pourquoy la force de la Systole suffit pour pousser le sang par tout le corps.

Il n'y a pas même lieu d'admirer que la Systole du cœur, dont la force paroit si petite, soit suffisante pour mouvoir toute la masse du sang d'un animal qui paroit d'une grandeur considerable : car faisant reflexion que les arteres & les veines sont comme autant de tuyaux recourbez, il sera aisé de comprendre que le sang qui est au dessous du cœur ne peut estre poussé du côté de l'Aorte qu'il n'avance autant du côté

côté de la veine-cave, par la même raison que quand les deux bassins d'une balance sont en équilibre, le moindre poids suffit pour faire que l'un monte & que l'autre descende.

Et quant au sang qui est au dessus du cœur, il est évident que dans les animaux qui ont la tête droite, le sang des veines est entrainé par son propre poids, & que le cœur ne fait effort que pour pousser celuy des arteres jusqu'à la tête où il va avec une facilité d'autant plus grande, que le chemin en est plus droit. Et pour les animaux qui ont la tête parallele ou inclinée, il est encore évident que le sang s'y porte avec plus de facilité. Ainsi, le sang qui est passé du ventricule droit du cœur dans le Poûmon par l'artere pulmonaire, est porté par la veine pulmonaire dans le ventricule gauche, d'où il est conduit par les rameaux du Tronc ascendant & descendant de l'Aorte dans toutes les extremitez du corps, desquelles il est encore rapporté partie par les rameaux de la veine-cave descendante, & partie par ceux du Tronc ascendant de la même veine dans le ventricule droit, d'où il passe derechef dans le Poûmon pour refaire le même chemin qu'il a fait par ce mouvement que nous avons appellé *circulation.*

CHAPITRE IV.

De la chaleur du Sang, d'où elle procede, & en quel endroit elle est produite.

PERSONNE ne doute que le sang des Animaux ne soit chaud; on sçait même suivant ce qui a esté déterminé de la chaleur en general, que celle du sang en particulier consiste dans un mouvement circulaire de ses parties. C'est pourquoy il ne s'agit maintenant que de rechercher la cause de la chaleur du sang prise en ce sens, & le lieu où elle est produite.

1. Que le sang d'un Animal vivant a trois sortes de mouvemens, & quels.

Pour cet effet, il faut supposer d'abord comme une chose constante, qu'il y a dans le sang d'un animal vivant trois sortes de mouvement; l'un qui le rend liquide, l'autre qui le fait circuler par tout le corps, & l'autre qui le rend chaud, c'est à dire, qui fait que toutes ses parties insensibles se meu-

vent, ou font effort pour se mouvoir autour de leur centre. Nous ne sommes pas en peine du mouvement qui rend le sang liquide, ni de celuy qui le fait circuler par tout le corps; car il a esté parlé du premier dans le 4. Livre, & on vient de parler du second dans le Chapitre precedent; il ne s'agit donc que du mouvement qui rend le sang chaud, ou pour parler plus selon l'usage des Philosophes, du mouvement qui constituë la raison formelle de sa chaleur.

2. *Que le mouvement du sang, dans lequel consiste sa chaleur, ne peut proceder que de sa fermentation.*

Or ce mouvement ne peut proceder que de trois principes, ou de ce que quelque corps chaud communique au sang sa chaleur, comme un vaisseau qui est échauffé, communique la sienne à la liqueur qu'il contient; ou de ce que le sang qui coule par les arteres & par les veines s'échauffe en se froissant contre leurs parois interieures, comme l'Aissieu d'un Carrosse s'échauffe en se frottant contre le bouton des Roües; Ou enfin, de ce que le sang s'échauffe en se fermentant, comme s'échauffent presque tous les corps qui souffrent des fermentations.

Ce mouvement ne peut pas proceder en premier lieu, de ce que quelque corps chaud communique sa chaleur au sang, parce que toute la chaleur des membres du corps procede du sang même. Il ne peut pas venir en second lieu de ce que les parties du sang qui circule, se froissent contre les parois interieures des arteres & des veines, parce que nous sçavons par experience que l'eau se froisse ainsi contre les lits des Rivieres, sans toutefois acquerir aucune chaleur, au moins qui soit sensible. Il reste donc que la chaleur du sang procede de sa fermentation.

3. *Qu'il y a differentes opiniõs touchant le lieu où le sang se fermente.*

Tous ceux qui reconnoissent que la chaleur du sang procede de sa fermentation, ne tombent pas d'accord du lieu où il se fermente. Les uns veulent qu'il se fermente également dans toute l'étenduë des arteres & des veines, d'autres pretendent qu'il se fermente seulement dans les arteres, d'autres dans les poûmons, & d'autres veulent qu'il ne se fermente que dans le cœur.

Il y a apparence que le sang ne se fermente pas dans les seules arteres; car, comme il y coule fort vîte, ses principes n'ont pas le loisir de se dégager assez pour agir les uns contre les autres, par la même raison que les principes de

l'huile de tartre & ceux de l'esprit de vitriol ne peuvent aussi se dégager assez pour s'insinuer dans les pores les uns des autres, lors qu'on les fait couler ensemble dans un tuyau fort incliné, dans lequel ils ne produisent presque aucune fermentation; au lieu qu'ils en excitent une fort considerable dans le vaisseau, dans lequel ils sont reçûs.

Il y a encore apparence que le sang ne se fermente pas également dans toute l'étenduë des arteres & des veines; car si cela estoit, comme il se meut beaucoup plus vîte dans les arteres que dans les veines, il devroit se fermenter plus dans celles-cy que dans les autres, par la même raison que l'esprit de vitriol & l'huile de tartre fermentent plus dans le vaisseau qui les reçoit, que dans le tuyau incliné par lequel ils coulent.

En troisiéme lieu, nous ne devons pas croire que le sang se fermente dans les seuls poûmons; car il s'y meut pour le moins aussi vîte que dans les arteres; outre qu'il y a raison de penser que le sang se fermente dans les petits Animaux qui sont encore dans le sein de leurs meres, quoy que nous ne sçachions pas qu'ils fassent un grand usage des Poûmons, n'ayant pas encore la liberté de respirer; & il seroit inutile de dire que le sang se doit fermenter dans les Poûmons, parce qu'en y passant il change de couleur, & prend un rouge vif, tel qu'il a coûtume d'avoir quand il est dans les arteres: car quand la nature des couleurs aura esté expliquée, nous ne pourrons pas ignorer que le seul melange qui se fait de l'air & du sang dans les Poûmons, peut causer ce changement de couleur sans le secours d'aucune fermentation.

4. Qu'il y a apparence que le sang se fermente principalement dans le cœur.

Nous ne croirons pas en dernier lieu que le sang se fermente seulement dans le cœur; mais il y a beaucoup d'apparence qu'il s'y fermente plus que dans aucune autre partie du corps. Car en effet, le cœur paroît tres propre pour contribuer à la fermentation du sang, non seulement, parce que ses ventricules ont des parois tres solides pour resister à un mouvement aussi grand que celuy d'une fermentation continuelle; mais encore, parce qu'ils sont tellement disposez que le sang estant tombé dedans comme dans deux Recipiens, donne lieu à ses principes de se dégager les uns des autres, & de se mouvoir dans toutes les determinations qui sont necessaires pour causer une fermentation.

5. *Que le sang se peut fermenter dans le cœur par ses propres principes.*

Il n'est pas même necessaire pour que le sang se fermente dans le cœur, qu'il en reste dans les ventricules quelques gouttes des fermentations precedentes, pour servir de levain à celles qui doivent suivre ; car comme le sang porte avec soy les principes de sa fermentation, il n'a besoin aussi pour se fermenter que d'estre dans un lieu libre, c'est à dire, dans un lieu où ses principes se puissent mêler pour agir les uns contre les autres, comme ils le peuvent aisement faire dans les ventricules du cœur.

Et il n'importe de dire que le sang ne s'arrête pas assez dans ces ventricules pour s'y fermenter ; car il est constant qu'il s'y arrête pour le moins autant que dans aucune autre partie du corps, & que le sejour qu'il y fait est plus que suffisant pour donner à ses principes le loisir de se mêler pour causer une fermentation.

Nous conclurons donc que le sang se fermente dans toutes les parties du corps, mais qu'il y a apparence qu'il se fermente plus particulierement dans le cœur.

6. *Pourquoy il communique toujours de sa chaleur sans perdre toute celle qu'il a.*

Or la chaleur du sang estant ainsi établie, il sera facile de comprendre la raison pour laquelle le sang communique sans cesse de la chaleur aux membres sans perdre toute celle qu'il a : car on verra sans peine que le sang en se fermentant dans le cœur, & dans les autres parties recouvre continuellement le mouvement qu'il a communiqué en circulant.

Il faut cependant remarquer que la chaleur du sang n'est pas moins necessaire à la conservation des Animaux que la circulation : car, comme la circulation porte la chaleur à tous les membres, la chaleur des membres facilite aussi la circulation en rendant les membres assez souples pour laisser couler le sang en tous sens.

CHAPITRE V.

De l'usage du Cerveau, & de la formation des Esprits animaux.

1. *Comment le sang qui sort du cœur*

CE qui vient d'estre dit de la circulation du sang estant supposé, il paroît constant par la 1. regle du mouvement qu'entre les parties du sang qui sort du ventricule gauche du cœur,

par la Systole, les plus solides ou les plus agitées passent en ligne droite dans le Tronc ascendant de l'Aorte, tandis que les moins solides ou les moins agitées sont repoussées vers le Tronc descendant de la même artere.

se dépure avant que d'arriver à la substance cendrée du Cerveau.

Le sang qui est entré dans le Tronc ascendant va partie dans les arteres carotides, & partie dans les arteres vertebrales pour monter vers la tête, mais de celuy qui y monte, une partie se va décharger dans les glandes de la membrane pituitaire, & dans celles des petites cavitez qui sont dans la base du crane, de quelques parties du sel de soulfre & de phlegme, qui estant mêlez ensemble composent une liqueur assez semblable à la salive qui sert naturellement à ramollir les membranes du nez & de la bouche, & qui devenant quelquefois trop acre & trop abondante fournit toute la matiere des excremens qu'on rend par le nez & par la bouche.

2. Quel est l'usage des glandes de la membrane pituitaire touchant la depuration du sang qui monte au Cerveau.

Une autre partie du sang est portée par des petits rameaux d'arteres dans la glande pituitaire, & dans les lassis corroïdes où elle se décharge de quelques parties de sel, de soulfre & de phlegme qui se joignant ensemble composent une liqueur qui tombe dans les ventricules anterieurs du Cerveau, d'où elle est portée dans le troisiéme ventricule, & delà elle coule par l'entonnoir sur la glande pituitaire qui la jette avec ce qu'elle même en separe dans deux especes de cul de sac qui se trouvent situées aux côtez de la selle du Turc, qui contiennent dans certains Animaux *le Retz admirable* de Galien, qui ne se trouve jamais dans l'Homme, delà cette liqueur est portée avec le sang par quatre conduits veneux dans les veines jugulaires internes qui le conduisent dans la veine-cave, & delà dans le cœur.

3. Quels sont les usages de la glande pituitaire, & des lassis corroides.

Le reste du sang est porté par mille petites branches des arteres carotides & des arteres vertebrales dans une infinité de petites glandes, dont la substance cendrée du Cerveau est composée, dans lesquelles avant que de passer dans les veines qui le reprenent pour le porter au cœur, il depose un sel nitreux volatil avec quelques parties de sel & de soulfre tres subtiles, qui estant joints ensemble composent ce qu'on appelle *les Esprits animaux*. Ainsi l'on peut definir les esprits animaux, en disant *Qu'ils sont des sels nitreux volatils détrempez dans du phlegme, & mêlez avec un peu de soulfre, qui se sont separez*

4. Ce que sont les Esprits animaux, & comment ils se forment.

de la masse du sang dans la substance cendrée du Cerveau, & dans celle de la moëlle de l'Epine.

5. *Par où passent les Esprits animaux pour aller de la substãce cendrée dans les muscles.*

Les Esprits animaux qui se sont formez dans le cerveau passent de la substance cendrée dans le centre ovale par une infinité de petits vaisseaux excretoires, du centre ovale ils sont conduits par les corps canelez dans les centres demi-circulaires, des centres demi-circulaires ils vont dans la moëlle allongée, & de la moëlle allongée partie dans la moëlle de l'Epine, & partie dans l'origine des nerfs qui sortent immediatement du cerveau pour aller vers plusieurs membres.

6. *Comment la production des esprits animaux & du suc nerveux peut estre empêchée.*

Cela supposé, il est évident que la production des Esprits animaux peut estre empêchée principalement en deux manieres, ou par la mauvaise disposition du sang, ou par celle du Cerveau. Par exemple, un sang grossier, tel qu'est celuy des Vieillards & de ceux qui se nourrissent mal, ne se sublimant qu'avec peine, & ne pouvant se filtrer par la substance cendrée à cause de sa grossiereté, ne fournit que fort peu d'Esprits. De là vient que la vieillesse est ordinairement pesante, & qu'elle ne se remuë qu'avec peine. De même un sang phlegmatique n'est point du tout propre à la sublimation; c'est aussi la raison pour laquelle les animaux pituiteux sont extremement languissans. Le sang aussi qui n'a pas esté assez fermenté estant trop pesant ne monte à la tête qu'en fort petite quantité, & ne donne au Cerveau que fort peu d'Esprits; d'où vient que les animaux qui ont l'estomach foible, comme ceux qui ont esté malades, & dont les levains ont esté affoiblis par la maladie, ne se meuvent qu'avec beaucoup de peine.

Quand le sang est trop figé par des acides, les Esprits estant liez par ce Sel, ne se separent qu'en tres-petite quantité, au lieu que dans les maladies dont la cause est dans un Sel acre volatil & fort rongeant, le sang est tellement dissous que ses parties les plus subtiles s'estant évaporées celles qui restent sont si grossieres qu'elles ne peuvent plus fournir de nouveaux Esprits; ce qui fait que ces maladies sont precedées d'une grande lassitude & accompagnées d'un grand accablement.

Il ne suffit pas pour engendrer beaucoup d'Esprits animaux que le sang soit loüable & spiritueux, il faut encore que la partie cendrée du Cerveau soit bien disposée pour les separer du sang. Cette partie peche ordinairement en trois manieres,

ou parce qu'elle eſt trop ſerrée, ou parce qu'elle eſt trop lâche, ou parce que ſes pores ſont bouchez par quelque matiere groſſiere; ſi la partie cendrée eſt trop ſerrée, elle ne peut pas filtrer aſſez d'Eſprits; & ſi elle eſt trop lâche, elle ne filtre pas ſeulement les Eſprits, mais encore pluſieurs autres matieres groſſieres qui les rendent moins propres au mouvement. Enfin ſi les pores du Cerveau ſont bouchez par quelque ſubſtance groſſiere, le mouvement & le ſentiment doivent eſtre affoiblis, parce que la filtration des Eſprits animaux eſt empêchée.

Quand le ſang ſeroit fort loüable & que la ſubſtance cendrée ſeroit la mieux diſpoſée qu'il eſt poſſible, le mouvement & le ſentiment ſe feroient encore imparfaitement, ſi les conduits du corps calleux, des corps canelez, de la moëlle allongée, de la moëlle de l'Epine, & ceux des nerfs n'eſtoient pas aſſez libres pour laiſſer couler les Eſprits animaux.

7. *Des differens cours de l'eſprit animal.*

Il y a ſeulement cecy à conſiderer touchant les Eſprits animaux, que ceux qui ſe forment dans la ſubſtance cendrée du cervelet, coulent ſans interruption dans la moëlle de l'Epine, au lieu que la pluſpart de ceux qui ſe forment dans le grand Cerveau coulent avec quelque ſorte d'interruption en paſſant par le centre ovale, par les centres demi-circulaires, & par les traits moëlleux tranſverſaux, à cauſe que ces centres & ces traits moëlleux ſont comme des reſervoirs qui les retiennent, comme l'on peut voir dans les quatre ou cinq premieres Figures de ce Livre.

CHAPITRE VI.

De l'Uſage du Poûmon & du Diaphragme.

1. *Comment ſe fait la dilatation des Poûmons.*

TANDIS que le ſang paſſe du ventricule droit du Cœur dans le Poûmon, les Eſprits animaux qui ſe ſont formez dans le Cerveau, coulent dans les Muſcles intercoſtaux; ce qui fait que ces Muſcles hauſſent les côtes, & que la poitrine qui s'élargit pouſſe l'air dans le Poûmon par la même raiſon que le ſouflet qui s'ouvre le pouſſe dans ſa cavité.

L'action du Diaphragme n'eſt pas moins neceſſaire à la reſpiration que celle des Muſcles intercoſtaux; puiſque s'il faut

que le Poûmon s'étende vers les côtez, il faut aussi que le Diaphragme luy fasse place afin qu'il s'étende de haut en bas. Or le Diaphragme fait place au Poûmon lorsque les Esprits animaux gonflent les fibres du Muscle superieur : car comme elles vont de son tendon membraneux, vers sa circonference, & que celle-cy est attachée au dos, au sternum, & aux côtes, il faut que ces fibres du Diaphragme, quand elles se raccourcissent, tirent en bas son centre, & par consequent que la cavité de la poitrine devienne plus longue ; ce qui ne peut arriver sans que l'air y entre en plus grande quantité, c'est ce mouvement de l'Air qu'on appelle *Inspiration*, qui n'est proprement qu'une diastole, ou une dilatation du Poûmon.

2. *Qu'elle s'appelle Inspiration.*

3. *Comment se fait l'expiration.*

L'inspiration ne sçauroit estre de longue durée, parce que les Nerfs qui portent les Esprits animaux dans les Muscles qui servent à la produire, sont tellement comprimez par l'élevation des côtes & par l'abbaissement du Diaphragme, qu'ils ne reçoivent pas assez d'Esprits animaux pour resister aux Muscles du bas ventre qui sont leurs antagonistes, & qui estant alors les plus forts resserrent la poitrine & les poûmons de telle sorte que l'air qu'ils contiennent est obligé d'en sortir par cette sorte de mouvement qu'on appelle *Expiration*, qui n'est proprement qu'une systole ou une contraction du Poûmon.

Il faut ajoûter que dans l'Homme le Diaphragme tenant au Cœur par le Pericarde, & le Pericarde & le Cœur tenant aux Vertebres par des ligaments nerveux, qui ont esté fort tendus dans l'inspiration ; il faut que le ressort de ces ligaments conspire encore avec celuy des fibres du Diaphragme, & que tous ces efforts tendent à resserrer la poitrine, laquelle ne peut devenir plus petite sans chasser l'air du Poûmon, ni chasser l'air du Poûmon sans causer l'expiration, laquelle estant encore suivie de l'inspiration, on peut dire que la vie des animaux n'est qu'une suite continuelle d'inspirations, & d'expirations du Poûmon, comme il a esté dit qu'elle n'est qu'une succession continuelle de Diastoles & de Systoles du cœur.

Quand la respiration est reglée, l'air qui entre dans le Poûmon à chaque inspiration y apporte diverses sortes de sels, mais sur tout il y apporte des sels nitreux volatils qui ayant penetré les tuniques des vesicules qui composent les Poûmons, se

se vont repandre dans le sang, qui par ce melange devient plus coulant, plus vermeil, plus disposé à se fermenter, & par consequent plus propre à servir de matiere aux Esprits animaux qui se forment dans le Cerveau pour couler ensuite par les nerfs dans tous les Muscles.

4. Comment l'expiration sert à faire passer le sang par le Poûmon.

C'est encore une proprieté de la respiration de faire que le sang passe librement par le Poûmon, ce qu'il ne sçauroit faire si le Poûmon n'estoit enflé & tendu par l'air qu'on respire, lequel s'insinuant dans toutes ses vesicules les dilate de telle sorte, que les arteres & les veines qui seroient d'elles-mêmes repliées ou affaissées les unes sur les autres, se redressent, & par ce moyen donnent lieu au sang d'y couler avec facilité. Delà vient la difficulté qu'on a à demeurer long-temps dans l'expiration ; car comme le ventricule droit du cœur ne cesse de pousser du sang dans le Poûmon, ce sang fait tant d'effort pour ouvrir les vaisseaux qui le doivent recevoir pour estre porté ensuite au ventricule gauche, que les muscles qui servent à l'expiration ne luy peuvent resister.

5. Comment la respiration sert à faire passer le chyle par les parties du bas ventre.

Deplus, la circulation du sang & du chyle par les parties de l'Abdomen est beaucoup aidée par le mouvement du Diaphragme, jusques-là que la respiration facilite le mouvement du sang dans les parties les plus éloignées du cœur, comme l'experience l'a fait voir en un jeune homme, qui, selon le rapport de M. *Swamerdam*, faisoit couler d'une petite blessure qu'il avoit au pied le sang comme il vouloit, selon qu'il retenoit ou ne retenoit pas la respiration.

6. Que dans l'expiration le sang se décharge de plusieurs vapeurs aqueuses, & par où.

Ajoûtez que le sang dans l'expiration se décharge de beaucoup de vapeurs aqueuses ou fuligineuses par les mêmes pores qui donnent entrée dans les Poûmons aux sels nitreux, dont il a esté parlé, qui servent de levain au sang & de matiere aux Esprits animaux.

7. Que dans l'inspiration quelques particules d'air se mêlent avec le sang & quels effets elles y produisent.

Enfin, outre l'air qui entre dans les vesicules du Poûmon, il y en a qui se mêle avec le sang, Qui luy donne cette teinture rouge qu'il a, Qui le rend fluide comme il est, & qui luy communique par son ressort un grand nombre de proprietez tres necessaires à la vie.

Je dis par son ressort, car en effet, comment pourroit-on concevoir que le sang peut couler dans les arteres & dans les veines avec tant de facilité qu'il y coule, si l'air qu'il contient ne

faisoit équilibre par son ressort avec l'air exterieur; car n'est-il pas évident que l'air exterieur comprimeroit ces vaisseaux par son poids, de telle sorte que le sang n'y pourroit plus couler; c'est ce que l'experience fit voir en presence d'un grand nombre de Sçavans, chez M. Hubin fameux Emailleur de Paris, lequel ayant mis un gros Rat dans la machine du vuide, & ayant ensuite pompé l'air, on vit avec étonnement que ce Rat, au lieu de s'enfler, s'applatit beaucoup; ce qui proceda sans doute de ce que l'air qui estoit mêlé avec le sang fut attiré par la machine, & de ce que le sang estant seul ne peut suppléer au défaut du ressort de l'air. Que si l'on voit quelquefois des Animaux qui s'enflent dans la même machine, cela vient sans doute de ce que l'air qui est dans leurs vaisseaux n'a pas d'issuë, & de ce qu'y estant retenu, il se dilate par son ressort à mesure que le poids de l'air exterieur diminuë, ce qui paroîtra indubitable, si l'on considere que dés que ces Animaux sont hors de la machine, ils reviennent d'ordinaire à leur premiere grosseur.

CHAPITRE VII.

De l'usage de la Bouche, du Gosier, de l'Estomach, des Intestins, des Veines Lactées & du Conduit Thorachique.

1. Comment les aliments sont broyez dans la bouche.

COMME le sang se fermente toûjours, il s'épuiseroit bientôt de levains, s'il n'en recevoit continuellement de nouveaux des aliments que les Animaux sont obligez de prendre pour se nourrir; mais parce que ces aliments ne se mêlent pas d'abord avec le sang, & qu'ils ont besoin auparavant de recevoir quelques preparations; il arrive aussi que dés qu'ils sont dans la bouche, ils en ébranlent les nerfs de telle sorte, que les esprits animaux sont déterminez par cet ébranlement à couler du Cerveau dans les Muscles antagonistes de la mâchoire inferieure, lesquels s'enflant & des-enflant successivement, tirent tantôt en haut & tantôt en bas cette mâchoire, & font ainsi que les viandes sont broyées dans la bouche par les dents, de la même maniere que les matieres de la Chymie sont broyées dans les Mortiers par les pilons des Chymistes.

Et parce qu'il seroit inutile de broyer les aliments si la salive

ne venoit les détremper pour en faire comme une pâte, de là vient que le mouvement des mâchoires détermine la salive à couler promptement dans la bouche pour s'y mêler avec eux.

2. A quoy sert la salive pour preparer les aliments.

Les aliments estant broyez & détrempez dans la salive sont poussez par la racine de la langue, comme par une paele vers l'Oesophage duquel ils dilatent l'orifice de telle sorte que les fibres circulaires qui s'y trouvent, estant plus tenduës qu'à l'ordinaire, elles font effort pour se remettre, & se remettant en effet tant par leur ressort, que par la force avec laquelle les esprits animaux tâchent d'y rentrer, elles rendent la cavité de l'Oesophage si petite en cet endroit là, que ne pouvant plus contenir les aliments qui y sont, elle les pousse en bas par la même raison, & à peu prés de la même maniere que la main qui serre le boyau pousse en bas la chair, dont on fait la saussisse. A quoy il faut ajoûter que les viandes coulent en bas d'autant plus aisement que leur propre poids les y entraîne, & qu'une liqueur continuelle qui sort des petites glandes qui sont repanduës dans la Tunique interieure de l'Oesophage, leur en facilité la descente.

3. Comment ils sont poussez dans l'Estomach.

L'aliment estant tombé dans l'Estomach dilate peu à peu sa cavité par son poids, & fait par cette dilatation quatre effets considerables. Le premier est, que les fibres circulaires & longitudinales de l'Estomach s'allongent. Le second, que cet allongement exprime des glandes qui sont placées dans toute la substance interne de l'Estomach une liqueur qni ressemble fort à la salive, & qui sert en même-temps de levain pour faire fermenter les viandes, & de menstruë pour les dissoudre. Le troisiéme, que l'aliment estant reçû dans l'Estomach chasse par son poids des fibres charnuës les esprits animaux qu'elles contiennent. Le quatriéme & le dernier est, qu'il empêche de couler le sang arteriel entre les fibres de l'Estomach aussi abondamment qu'il y couloit auparavant. Ces quatre effets de l'aliment qui sont des suites necessaires de son poids, & de la structure particuliere du Ventricule, sont bien-tôt suivis de trois autres tout contraires. Le premier est, que les fibres de l'Estomach qui se sont allongées par le poids de viandes se raccourcissent ensuite par la force de leur ressort à mesure que les viandes se dissolvent. Le second est, que les esprits animaux qui ont esté chassez des fibres longitudinales & cir-

4. Quels effets ils y produisent, & comment ils en sont chassez.

culaires sont déterminez à y revenir par l'irritation que les aliments causent eux-mêmes à ces fibres. Et le troisiéme, que le sang arteriel recommence à couler par les interstices des mêmes fibres, ce qui rend la cavité de l'Estomach plus petite en tout sens; en longueur, par le gonflement des fibres longitudinales, & en largeur par l'enflure des fibres circulaires & transverses, dont il a esté parlé; Et parce qu'un vaisseau qui est remply ne peut estre comprimé en tous sens, sans chasser hors de luy une partie de la matiere qu'il contient, il arrive aussi qu'à mesure que l'Estomach se resserre, les alimens sont obligez d'en sortir, & parce que leur issuë est plus difficile par l'orifice superieur que par l'inferieur; c'est par celuy-cy aussi qu'ils descendent dans les boyaux.

5. Que l'Estomach ne se dilate & ne se resserre que successivement, & pourquoy.

J'ay dit en premier lieu, *Que l'aliment dilate peu à peu la cavité de l'Estomach*, pour faire entendre que la dilatation & la contraction de l'Estomach ne se font pas tout à coup, parce que l'Estomach ne se dilate que par le poids des viandes, & les viandes pesent plus à mesure qu'elles descendent en plus grande quantité : ce qui ne se fait que successivement; & quant à la contraction, elle n'arrive encore que peu à peu à cause que l'Estomach ne se peut gueres resserrer qu'à mesure que les viandes qui l'avoient dilaté, sortent de sa cavité, & elles n'en peuvent sortir qu'à mesure qu'elles se digerent: ce qui se fait encore successivement.

6. Que le dissolvant de l'Estomach n'est pas une liqueur purement acide.

J'ay dit en second lieu, que l'allongement des fibres de l'Estomach exprime des glandes qui sont dans sa cavité une liqueur semblable à la salive, pour marquer que ce qu'on appelle le dissolvant de l'Estomach n'est pas une liqueur purement acide, mais acide & acre, telle qu'est la salive; ce qui la rend tres propre à dissoudre les sels & les graisses; les graisses par les esprits volatils Alkali qui en sont les vrays dissolvans; & les sels ou les matieres qui tiennent de leur nature, par les esprits acides.

7. Ce que c'est que le Chyle, & comment il se fermente dans les Boyaux.

Les aliments qui ont esté digerez dans l'Estomach prennent le nom & la forme de Chyle, & estant descendus dans les Boyaux qui sont comme un second Estomach qui continuë leur preparation, ils souffrent une nouvelle fermentation qui est excitée par le melange de deux sucs, dont l'un tient de l'acide & l'autre de l'acre; le premier vient du Pancreas, & le second du

Foye, & tous les deux ensemble se vont décharger dans l'interieur *Duodenum*, l'un pour y fortifier l'acide de l'Estomach qui a déja perdu beaucoup de son action, & l'autre pour augmenter la force des sels Alkali des aliments, qui sont presque éteints.

Cette seconde fermentation des aliments, ne rend pas seulement le chyle plus coulant & plus liquide en dégageant ses principes actifs qui estoient encore engagez avec les passifs, elle fait encore la separation & la precipitation des soulfres grossiers & impurs, qui composent les excrements de la même façon que les soulfres qui sont precipitez par le vinaigre distillé, composent tous les magisteres sulfureux dans la Chymie; & pour lors le Chyle de grisâtre qu'il estoit devient parfaitement blanc dans les Boyaux, par la même raison que la solution du soulfre commun faite dans la lessive devient blanche comme du lait dés qu'on y jette du vinaigre ou quelque autre acide.

8. *Comment le Chyle entre dans les Veines lactées.*

Le Chyle n'est pas plûtôt entré dans les intestins qu'il en dilate les fibres circulaires & longitudinales, au delà de ce que leur estat naturel demande; ce qui fait que ces fibres tendent à se raccourcir par leur ressort, & qu'en se raccourcissant elles compriment les Boyaux, de telle sorte que le Chyle est contraint de se filtrer par les pores de leur membrane interne pour entrer dans les veines lactées, pendant que ce qu'il y a de plus grossier qui ne peut passer par les pores de ces glandes, est poussé dans les gros Boyaux pour y estre la matiere des excremens qu'on rend par les selles.

Il faut ajoûter que les fibres circulaires des Boyaux ne se peuvent resserrer toutes à la fois, mais successivement l'une aprés l'autre; en telle sorte neanmoins que le mouvement commence toûjours par l'endroit des Boyaux qui a esté le premier dilaté par le Chyle, c'est à dire, par la fibre circulaire qui est la plus proche du commencement des intestins, laquelle se remettant ensuite par son ressort & par la force des Esprits animaux, elle pousse le Chyle vers la seconde fibre; la seconde le pousse vers la troisiéme, & ainsi de suite : ce qui rend le mouvement des Boyaux *Vermiculaire*, c'est à dire, semblable à celuy des Vers.

Ce mouvement vermiculaire des Boyaux qu'on appelle

9. *Comment se fait le mouvement periſtaltique des Inteſtins.*

Periſtaltique, ſe fait pour l'ordinaire de haut en bas, parce qu'il depend d'une conſtriction ſucceſſive de fibres circulaires, laquelle commence d'abord par la premiere fibre circulaire du côté du pylore, & ſe continuë par la ſeconde, par la troiſiéme & par toutes les autres juſqu'à la derniere du côté de l'Anus. J'ay dit *pour l'ordinaire*, pour faire entendre qu'il arrive quelquefois que la contraction des fibres circulaires inferieures eſt ſi grande qu'elle force le reſſort des fibres circulaires ſuperieures, & par une eſpece de repercuſſion produit un mouvement tout contraire au precedent qu'on appelle par cette raiſon *Antiperiſtaltique*.

10. *Comment le Chyle ſe digere dans les Inteſtins.*

Et parce que les parties du chyle les plus ſubtiles qui ſont les ſeules propres à la nutrition, ne peuvent ſe dégager tout à la fois des plus groſſieres ; le chyle qui coule en bas ſe fermente tout de nouveau par le mêlange du ſuc des glandes inteſtinales, & par cette fermentation qui eſt quaſi continuelle dans les inteſtins, le chyle eſt tellement attenué que les parties qui n'avoient pû entrer dans les premieres veines lactées, entrent facilement dans celles qui viennent aprés, en telle ſorte que tout ce qu'il y a de plus ſubtil & de plus agité dans le chyle entre enfin dans les veines lactées pendant que la partie la plus groſſiere coule vers le *Rectum*, où elle demeure renfermée juſqu'à ce que ſon poids joint au mouvement periſtaltique des boyaux, a la force d'élargir les fibres du *Sphincter*, qui ferme la ſortie du Rectum pour la laiſſer ſortir ſous le nom & ſous la forme d'excrement.

11. *Comment le Chyle ſe meut dans les Veines lactées.*

Le chyle qui eſt entré dans les veines lactées comme dans pluſieurs vaiſſeaux circulatoires continuë de s'y mouvoir tant par ſa propre force, que par la compreſſion continuelle du Diaphragme, & par l'impulſion de pluſieurs anneaux nerveux qui ſont dans le meſentere, & qui en ſe dilatant & en ſe reſſerrant ſucceſſivement, pouſſent le chyle juſqu'au Pancreas d'Aſellius, dans quelques Bêtes & dans l'homme juſqu'aux glandes du Meſentere, où eſtant arrivé, il eſt détrempé par la lymphe que pluſieurs vaiſſeaux y portent de divers côtez.

12. *Comment il monte par le conduit thorachique*

Du Pancreas d'Aſellius le chyle paſſe par les veines qu'on nomme *Secondaires*, dans un reſervoir qui eſt membraneux dans les animaux, & dans l'homme il paſſe dans deux glandes qu'on nomme *Lombaires*, ſituées entre les reins & les cap-

sules atrabilaires, entre la cœliaque & les émulgentes. De ces glandes il passe par deux rameaux qui se joignent ensemble, dans le canal thorachique qui monte entre les côtes & la pleure le long de l'Aorte, & va aboutir aux veines soûclavieres.

dans les Veines soûclavieres.

Et parce que le sang de ces veines pourroit entrer dans le canal thorachique, pour l'en empêcher, ce canal, ainsi que toutes les veines lactées & lymphatiques, a des valvules qui permettent facilement l'entrée du chyle & de la lymphe, mais qui en empêchent le retour.

Cette disposition des valvules fait qu'à la moindre compression des intestins le chyle est poussé dans les veines lactées; & comme il n'en peut sortir, il va jusques dans le reservoir qu'on appelle *de Pecquet*, qui estant comprimé lorsque le Diaphragme s'abbaisse, parce qu'il est dessous, le chyle est obligé de monter dans le canal thorachique, où estant encore détrempé par une nouvelle lymphe qui y vient du pericarde, du thimus, des mammelles &c. il se subtilise davantage & se dispose ainsi à monter par le conduit thorachique, à quoy il est beaucoup aidé par le battement de l'Aorte qui comprime ce conduit, par l'effort du Diaphragme & par l'impulsion même du chyle qui est poussé dans les veines lactées par la compression des Muscles du bas ventre.

Le chyle estant enfin arrivé au haut du canal thorachique, est versé dans les veines soûclavieres, & porté de là dans la veine-cave de laquelle il va droit au cœur, où s'estant mêlé avec le sang, il souffre une fermentation qui dégage tout de nouveau ses principes, & qui luy fait prendre cette couleur rouge qu'il a, qui dépend de ce que les Sels Alkali s'estant dégagez, teignent les Soulfres de cette couleur.

13. *Comment le Chyle passe des Veines soûclavieres dans le Ventricule droit du cœur, & delà dans les Poûmons.*

Le chyle & le sang sont poussez par la Systole du cœur dans le poûmon, d'où ils descendent par la veine pulmonaire dans le ventricule gauche, où s'estant encore fermentez, ils sont poussez par la systole dans la grande artere qui les conduit partie dans les membres qui sont au dessus du cœur, & partie dans ceux qui sont au dessous, & delà ils sont encore rapportez dans le ventricule droit du cœur par la veine-cave, suivant les loix de la circulation qui ont esté establies.

CHAPITRE VIII.

De l'Usage du Foye, de la Rate, des Reins, du Pancreas, & de la Vessie.

1. Pourquoy le sang se décharge du phlegme par les Reins.

COmme les principes du chyle & du sang s'exaltent sans cesse, c'est à dire, qu'ils se separent continuellement les uns des autres par les differentes fermentations qu'ils reçoivent, il seroit à craindre que la trop grande quantité de phlegme ne noyât le sang si la nature n'y avoit pourvû en plaçant l'artere émulgente de telle sorte qu'elle fait presque un angle droit avec l'Aorte ; ce qui est cause qu'une grande partie du phlegme qui est dans le sang est détournée dans cette artere ; non par quelque inclination particuliere qu'elle ait d'aller vers les Reins, où cette artere va aboutir ; mais parce qu'elle y est poussée par les Sels & par les Soulfres volatils du sang qui ayant plus de force que le phlegme pour se mouvoir en ligne droite, l'obligent d'entrer dans l'artere émulgente, tandis qu'ils continuent à se mouvoir dans l'Aorte, par la même raison que quand plusieurs corps sont emportez par le courant d'une Riviere, les moins agitez sont toûjours poussez vers les bords par ceux qui ont plus de mouvement qui suivent le fil de l'eau.

2. Comment l'Urine se forme dans les Reins.

De l'Artere émulgente, le phlegme passe dans les Reins, dans lesquels cette artere se repand comme par des lignes qui s'écartent à proportion qu'elles s'éloignent du centre pour s'approcher de la circonference, vers laquelle le phlegme estant parvenu, il s'insinuë dans plusieurs petites glandes qu'il y trouve, comme dans de petites Eponges qui sont placées à la partie superieure des Reins, afin que la filtration se fasse mieux de haut en bas, le penchant du filtre favorisant la descente de la liqueur filtrée. Et comme toutes les glandes destinées à la separation de quelque humeur, dont elles ne se nourrissent pas, ont un canal pour s'en décharger, les glandes des Reins ont aussi un petit tuyau chacune pour conduire le phlegme de la circonference au centre, & des glandes au bassin de chaque Rein, qui fait avec l'uretere, une espece d'Entonnoir par où la

la matiere des urines est versée dans la vessie & de là portée hors du corps par l'uretre dans le mâle, & par le col de la matrice dans la femelle.

Il faut ajoûter que comme les sels s'engagent facilement avec l'eau, ceux du sang les plus grossiers sont entraînez avec le phlegme, & parce que la petitesse des conduits par où ils doivent passer, feroit craindre avec raison que croupissant dans les reins ils n'y fissent une carriere, les reins sont couverts par dehors d'une membrane fort grasse & fort chaude, & par dedans ils sont comme inondez de sang, de telle sorte que ces deux causes tiennent pour l'ordinaire en mouvement l'eau & le sel qui s'y distillent continuellement: Je dis *pour l'ordinaire*, pour faire entendre que les sels urineux se crystallisent quelquefois dans les reins, d'où ils descendent ensuite dans l'uretere, dont le canal est membraneux, afin que par sa dilatation il leur fournisse un passage plus libre.

3. *Comment elle est retenuë dans la Vessie, & comment elle en sort.*

L'eau & les sels grossiers estant arrivez à la vessie y font quelque sejour, tant pour avancer par leur chaleur humide l'ouvrage de la generation dans la femelle & dans le mâle, que parce qu'il seroit fort incommode à l'Animal de verser continuellement de l'eau: mais comme rien ne peut demeurer dans une bourse qui est renversée si quelque chose n'en ferme l'ouverture; l'urine ne pourroit aussi s'arrêter dans la vessie si le muscle circulaire qui est à son orifice inferieur, ne le fermoit en se serrant. Mais aussi, comme par un long sejour la quantité de l'eau & des sels urineux augmente de telle sorte que le muscle circulaire ne peut plus resister à son poids, il arrive que ses fibres se relâchent, & que l'urine par sa propre pesanteur & par la compression des fibres mêmes de la vessie tombe hors de sa cavité par l'uretre ou par le col de la matrice.

Il ne faut pas croire pourtant que le sel & le phlegme se filtrent seuls par les reins, il faut penser au contraire qu'ils entraînent toûjours avec eux quelque peu de terre & de soulfre; d'où il s'ensuit que pour definir exactement l'urine, on peut dire *qu'elle est une liqueur composée de plusieurs principes, mais où le sel & le phlegme dominent.*

Outre les soulfres grossiers qui se precipitent dans les intestins, & qui font la matiere des excremens; il y en a en-

4. *Comment la Bile se filtre dans la partie concave du Foye.*

core beaucoup d'autres plus subtils qui s'estant dégagez des autres principes par les differentes fermentations que le sang souffre en divers endroits du corps, causeroient par leurs excez des embrasemens dans tout le sang si la nature n'avoit pourvû aux moyens de l'en décharger qui consistent en ce que le sang de la veine-porte se va jetter dans la partie concave du Foye pour se repandre delà par tous ses lobes où trouvant une infinité de petites glandes il passe au travers comme par autant d'éponges grasses qui retiennent une partie de ses soulfres, & de ses sels volatils Alkali, lesquels se joignant ensemble composent ce qu'on appelle *la Bile*, d'où il s'ensuit que la Bile n'est autre chose *Qu'une liqueur composée de plusieurs principes, mais où le soulfre & le sel volatil Alkali dominent.*

5. *Comment elle est conduite par le canal Cholidoque dans le Duodenum.*

Il y a dans chaque glande du Foye un conduit particulier qu'on nomme le conduit *Biliaire*, qui ayant reçû cette liqueur la porte dans le Canal *Cholidoque*, & celuy-cy la conduit dans le Duodenum.

6. *Comment l'acide de la Ratte precipite les soulfres du sang.*

Mais comme les principes volatils s'exaltent quelquefois trop, à force de circuler les soulfres du sang deviendroient aussi trop subtils en roulant long-temps dans le corps, si la circulation ne les versoit souvent dans la Ratte pour les charger d'un sel acide fixe qui leur donne de la consistance, & qui precipite ces soulfres par la même raison que les esprits de vitriol, de soulfre, de nitre & de sel marin épaississent le sang avec lequel on les a mêlez, & que les acides precipitent les magisteres de soulfre.

7. *Ce que c'est que la salive.*

Les sels acides qui sont joints à des sels Alkali, en telle sorte neanmoins que les sels acides predominent, ne manquent pas de passer par les pores des glandes salivaires, & de composer une liqueur qu'on appelle la salive. Cette liqueur devient souvent fort acide dans les maladies, mais cela n'empêche pas qu'elle ne contienne beaucoup de sel Alkali volatil, sans lequel elle ne pourroit dissoudre mille corps que nous prenons qui abondent en soulfre, lequel on sçait ne pouvoir estre dissous que par les sels Alkali, & qui se coagule facilement par les acides.

On dira peut-estre que si la salive contenoit ces deux sortes de sels, il arriveroit entr'eux un combat qui les feroit boüillonner. A quoy nous repondons que les parties rameuses du

soulfre qui sont mêlées avec ces principes, les tiennent assez éloignez l'un de l'autre pour les empêcher de fermenter ensemble, comme il arrive dans les gommes & dans les resines qui estant distillées donnent de l'esprit volatil Alkali, & qui contiennent neanmoins beaucoup de sel acide qui ne laisseroit pas échapper aisement l'Alkali s'il y avoit esté joint immediatement; d'où il s'ensuit que la salive est acide, mais qu'elle contient beaucoup de sel Alkali, un peu d'huile & une quantité considerable de phlegme; de telle sorte neanmoins que le sel Alkali est ordinairement embarrassé avec l'huile laquelle empêche qu'il ne se fasse sentir à la langue; d'où vient que quand il s'en débarrasse, bien loin d'avoir faim, on a une soif insupportable. *La salive n'est donc autre chose qu'une liqueur qui se separe de la masse du sang par les vaisseaux salivaires, & qui est composée de sel acre, de sel acide & de soulfre, mais de telle sorte que le sel acide predomine.*

8. *Ce que c'est que le dissolvant de l'Estomach.*

Les sels acides ne passent pas seulement par les pores des glandes salivaires, ils se filtrent encore par ceux des glandes qui sont repanduës dans la substance de la Tunique interne de l'Estomach, de telle sorte neanmoins que la liqueur qui en resulte contient d'ordinaire beaucoup de sel volatil Alkali. Je dis *d'ordinaire* pour faire entendre que cela n'arrive pas toûjours; cette difference est sensible à l'égard de ceux qui prennent du lait, lequel s'aigrit facilement dans ceux dont l'Estomach contient un suc fort acide, au lieu qu'il se digere parfaitement dans les autres, dont l'Estomach abonde en sel volatil Alkali.

9. *Ce que c'est que le suc Pancreatique.*

Les sels acides se separent encore du sang par les pores des glandes du Pancreas, & composent une liqueur qui est peu differente de l'acide de l'Estomach, & qui n'a rien de particulier qui la distingue de la salive, sinon peut-estre qu'elle contient un peu plus de soulfre volatil. Ce qui fait conjecturer que l'acide de l'Estomach & le suc qu'on appelle *Pancreatique* ne sont qu'une espece de salive.

10. *Ce que c'est que la transpiration, & comment elle se fait.*

Les sels volatils Alkali qui se sont joints avec les acides dans la fermentation du sang, & qui ont formé un troisiéme sel qu'on nomme *Neutre*, parce qu'il n'est precisement ni acre ni acide, mais participe de ces deux qualitez, se separent de la masse du sang par les glandes qu'on appelle *Mi-*

liaires, qui sont en la peau, & sortent du corps tantôt en forme de sueur, & tantôt en forme de vapeur par un mouvement qu'on appelle *Transpiration*, d'où il s'ensuit que la transpiration n'est autre chose *qu'un écoulement de ce qu'il y a de Sel neutre dans le sang des animaux qui s'exhale par les pores des glandes miliaires.*

11.
Ce que c'est que la lymphe.

Enfin, les sels acides qui se sont joints à des soulfres volatils se separent du sang avec beaucoup de phlegme par toutes les glandes du corps d'où sortent les vaisseaux qu'on appelle Lymphatiques, parce qu'ils portent une liqueur qui ressemble à de l'eau, c'est à dire, que *la Lymphe n'est autre chose qu'un composé de sel acide & de soulfre volatil dans lequel le phlegme predomine.*

12.
D'où dépend en general la differente filtration des humeurs du corps des animaux.

Voilà en general les liqueurs qui se separent du sang par la substance spongieuse des glandes, dont les unes retiennent la bile dans le Foye qui n'est qu'un amas de glandes. Les autres filtrent la lymphe & la separent du sang. Les autres filtrent la sueur. Les autres l'urine. Les autres le suc Pancreatique. Les autres la salive. Les autres les larmes, &c.

Il n'y a pas mêmes lieu de s'étonner que chaque glande filtre quelque liqueur particuliere, puis que toute la difference des filtrations dépend de la differente structure des glandes ou de la diverse nature des matieres dont elles sont composées; car il est certain, que les glandes suivant la differente grandeur ou configuration de leurs pores, ne laissent passer que les parties du sang qui ont une certaine grosseur & une certaine figure. C'est ainsi, par exemple, que l'eau ou l'huile passent par les pores du bois que l'air ne peut penetrer, & que le vif-argent s'insinuë dans les pores de l'or dans lesquels l'eau ni l'huile ne peuvent entrer.

Il faut ajoûter que quand les glandes sont formées d'une matiere sulfureuse, le phlegme & les sels n'en peuvent penetrer les pores à cause que l'eau ne se mêle que difficilement avec l'huile, laquelle laisse passer aisement les matieres sulfureuses; par la même raison les glandes qui sont d'une nature aqueuse retiennent les soulfres, & donnent libre passage au phlegme. C'est ainsi, par exemple, que le phlegme se filtre aisément par une languette de drap qui s'est imbibée d'eau, au lieu que le soulfre ne s'y peut filtrer, & qu'il s'y filtreroit avec facilité si elle avoit esté trempée dans de l'huile.

CHAPITRE IX.

De l'Usage du sang touchant la Nutrition.

1. Qu'il est necessaire que le sang se filtre diversement pour devenir propre à la nutrition.

SI le sang ne se déchargeoit de la trop grande quantité de Sel, de Soulfre & de Phlegme, qu'il acquiert par des circulations si souvent reïterées, les eaux dont il se décharge par les Reins, le détremperoient tellement qu'il ne pourroit conserver la viscosité dont il a besoin, afin de s'attacher aux parties pour les nourrir. Les huiles qui s'écoulent par le Foye rendroient le sang si fluide qu'il ne pourroit s'arrêter aux parties ausquelles il doit servir de nourriture; & les Sels acides qui s'arrêtent dans la Rate & qui se filtrent par les glandes salivaires, par celles du Pancreas, du Duodenum & des Intestins, causeroient au sang une telle épaisseur, qu'il ne pourroit passer par les vaisseaux capillaires qui le portent immediatement aux parties qui s'en nourrissent.

2. Ce que c'est que se nourrir.

Mais quand par les separations qui se font par ces filtres le sang a acquis une consistance moyenne entre la liquidité qui l'empêche de s'arrêter dans les parties qui s'en doivent nourrir, & l'épaisseur qui l'empêche d'y parvenir, pour lors le corps se nourrit parfaitement bien; c'est à dire, qu'il recouvre par l'addition d'une nouvelle matiere ce qu'il perd continuellement par la dissipation de sa propre substance, dont les parties sont emportées tant par l'action des corps exterieurs, que par le cours perpetuel d'une matiere tres-subtile qui en penetre les pores.

3. Qu'il faut que le sang qui nourrit les animaux soit hors des vaisseaux, & pourquoy.

Et comme les eaux qui coulent par un canal ne nourrissent pas les plantes qui sont autour de luy, si elles ne sont repanduës, le sang ne nourriroit pas aussi les corps des animaux, s'il n'estoit versé hors les vaisseaux qui le portent, & si par les orifices des arteres capillaires il n'estoit épanché dans les interstices des fibres, des chairs & des os: Les vaisseaux capillaires qui épanchent ainsi le sang ont esté faits fort étroits, afin que le sang grossier qui a encore besoin d'estre attenué par la circulation n'y puisse entrer; car dés que le sang s'est glissé dans les interstices des fibres, il n'est plus tant exposé

au torrent de la circulation, & il est comme ces eaux détournées qui ne peuvent aller aussi vîte que le cours de la riviere; & comme ces eaux s'épaississent, soit par une lente évaporation, soit par une grande diminution de leur mouvement, le sang aussi qui est quasi hors de la portée de la circulation, s'épaissit par une douce digestion & devient propre à nourrir les parties molles entant que les humiditez qui le détrempoient estant dissipées, les Soulfres qui nagent dans la serosité qui reste, s'affaissent les uns sur les autres, & augmentent ainsi la masse des fibres des chairs, tandis que les Sels que le phlegme tenoit écartez se réünissant dés qu'il est évaporé, forment une espece de crystallisation dans laquelle consiste la nourriture des os; d'où il s'ensuit que les aliments les plus propres à la nourriture sont ceux qui ont plus de Soulfres que de Sels, parce que les parties molles qui se nourrissent particulierement de Soulfres sont en plus grand nombre, & ont plus de besoin de reparation que les parties dures qui ne sont pas si sujettes à se dissiper.

Ce que je viens de dire est assez propre pour donner une idée grossiere de la Nutrition qui consiste dans la simple reparation des pertes que souffre continuellement le corps des animaux; mais il ne suffit pas pour faire entendre comment se fait cette nutrition qui non seulement repare, mais même qui fait croître ce corps; car il est certain que cette crystallisation des Sels & cet affaissement des Soulfres, dont il a esté parlé, sont quelque chose de trop vague & de trop indéterminé pour expliquer la maniere particuliere dont se fait cette nutrition qui est telle que les parties similaires des animaux dont les organiques sont composées, croissent en même temps en tous sens.

4. Que les Bêtes se nourrissent comme les plantes.

C'est pourquoy pour ajoûter à cette explication ce qui luy manque, & pour donner une idée plus distincte de l'accroissement des animaux, il faut remarquer que les bêtes ne se nourrissent pas autrement que les plantes, non seulement en ce qui regarde le changement de l'aliment, mais même en ce qui appartient à la maniere dont la nature se sert pour rendre cet aliment propre à les nourrir; car il est certain que les raisons qui font que ce changement de l'aliment demande qu'il soit circulé dans les plantes, sont communes aux animaux, qui

bien qu'ils prennent leur nourriture d'une façon differente des plantes, ne laissent pas neanmoins de se nourrir d'une maniere toute semblable, du moins en ce qui regarde la preparation que l'aliment reçoit par le moyen de la circulation, & la disposition ou structure des parties, dont les animaux sont composez: car il faut considerer que dans les animaux les os & les chairs, les arteres & les veines, & generalement toutes les parties similaires dont les organiques sont composées, ressemblent à plusieurs plantes qui se nourrissent en même temps, de la même façon & du suc de la même terre.

En effet, comme nous avons vû cy-devant par la dissection des plantes qu'elles sont composées de deux sortes de parties, sçavoir, de petites fibres ou tuyaux ligneux qui estant ramassez ensemble, forment une espece de reseau dont les espaces vuides sont remplis de petites vesicules qui s'étendent horizontalement de l'écorce à la moëlle: L'experience nous fait voir aussi par la dissection des Bêtes que les os & les chairs sont composez de semblables fibres; c'est à dire, que les parties similaires des bêtes ont des fibres directes & des fibres transverses. Que les fibres directes sont comme de petits tuyaux formez d'une infinité de vesicules insensibles; & les fibres transverses sont comme d'autres tuyaux composez de vesicules sensibles.

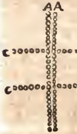
Ces deux ordres de fibres paroissent visiblement dans la dissection des os & des muscles, & ils doivent estre raisonnablement supposez dans toutes les autres parties similaires, bien qu'ils n'y soient pas si sensibles: C'est pourquoy l'on peut en quelque façon regarder les fibres dont les animaux & les plantes sont composées comme une espece de toile dont les premiers fils consistent dans les fibres directes, & la trame dans les fibres transverses.

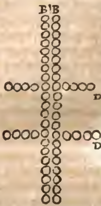
5. Comment elles croissent en même temps en tout sens.

Pour concevoir ensuite la maniere particuliere de l'accroissement des Animaux, il faut considerer que les fibres directes de chaque partie similaire sont fort souples dans les jeunes animaux, & que les transverses consistent aussi dans des vesicules qui sont fort flexibles; ce qui fait qu'elles s'affaissent sur elles-mêmes de telle sorte que l'espace qu'elles occupent estant affaissées, est incomparablement plus petit que celuy qu'elles occupent estant dilatées.

Or cela posé, il est évident que ces fibres se dilatent dans les animaux de la même maniere & par les mêmes raisons que nous avons fait voir qu'elles se dilatent dans les plantes ; c'est à dire qu'il faut concevoir que quand le sang des arteres qui s'est repandu dans les intestins des fibres directes & des fibres obliques vient à couler dans les vesicules, il y laisse un Sel & un Soulfre qui s'y figent de telle sorte que les vesicules en sont enflées & renduës plus fermes ; ce qui fait que les fibres qui sont composées des vesicules croissent en même temps en longueur & en largeur, & qu'elles acquierent de la fermeté mais plus ou moins selon que les parties du sang qu'elles ont retenuës, tiennent plus du Sel ou du Soulfre.

Cecy paroîtra plus clairement dans les deux Figures suivantes, dont la premiere A A represente une portion de chair ou d'os, telle qu'on la voit dans un animal fort jeune, dans lequel les vesicules des fibres directes A A sont fort minces & fort soupples, & les vesicules des fibres transverses C C sont aussi fort soupples & fort affaissées sur elles-mêmes.





La seconde Figure represente la même portion de chair ou d'os dans un grand animal, dans lequel les vesicules des fibres directes B B sont plus dilatées & plus fermes, & les vesicules des fibres obliques D D sont aussi plus amples & plus fortes, d'où il s'ensuit que les Bêtes croissent non par l'addition de nouvelles fibres directes ou transverses, mais par l'augmentation des mêmes fibres qui se fait par cette espece de nutrition qu'on appelle *Intus susception*, pour la distinguer de cette autre nutrition qu'on nomme *Juxta position*, suivant laquelle les corps ne croissent que par les extremitez.

6. Que toutes les parties des animaux sont composées de petites vesicules.

Or il est tres seur que toutes les parties des animaux sont composées de petits globules. M. Leuvenhook a trouvé que dans le blanc de l'œil d'un Bœuf il y avoit quelques petits globules.

globules. Que le cryſtallin eſtoit tout compoſé comme d'Ecailles rondes couchées l'une ſur l'autre, & que ces Ecailles eſtoient compoſées de même de petits globules; il a trouvé l'humeur vitrée plus remplie de globules que l'humeur aqueuſe, il a trouvé encore que toutes les tuniques de l'œil eſtoient auſſi compoſées de globules unis entr'eux. Le Nerf optique luy a paru compoſé de filamens aſſez tendres & peu ſerrez; mais ces filamens ſont de même compoſez de petits globules. Ce que cet Auteur a remarqué à l'égard de l'œil ſe doit étendre vrai-ſemblablement à toutes les autres parties du corps, c'eſt à dire, qu'elles ſont toutes compoſées de petits globules, ſans quoy on ne ſçauroit concevoir comment les animaux croiſſent en même-temps en tout ſens comme les plantes.

CHAPITRE X.

Continuation du même ſujet.

POUR rendre encore plus facile l'explication de la nourriture des Animaux, il faut examiner non l'accroiſſement de tout l'animal, parce qu'il dépend d'un trop grand nombre de cauſes, mais celuy de chaque partie, dont les principes ſont plus ſimbles & plus intelligibles. Car il eſt certain que ſi nous pouvons concevoir comment, par exemple, les os ſe nourriſſent, nous comprendrons facilement de quelle maniere les autres parties prennent leur nourriture, & par conſequent comment tout l'animal parvient enfin à la grandeur où il arrive.

Pour parvenir à ce but, nous n'avons qu'à comparer ſans ceſſe la ſtructure des os avec celle des plantes: car ſi nous trouvons qu'elles ſe reſſemblent, comme nous l'avons déja trouvé, nous ne devons faire aucune difficulté de reconnoître que les os & les plantes ſe nourriſſent d'une même maniere.

1. Que la ſtructure particuliere des os reſſemble à celle des arbres.

Or il a eſté dit, que tout le corps des arbres n'eſt qu'un compoſé de fibres ligneuſes qui s'étendent d'une extremité à l'autre, & de petites veſicules tellement rangées qu'elles vont horizontalement depuis la circonference juſqu'au centre. Les fibres ligneuſes portent le ſuc qu'elles ont reçû de la terre dans les veſicules, où s'eſtant fermenté, il ſe diſtribuë enſuite à tou-

tes les parties pour leur nourriture. Et quant à la moëlle de l'arbre, elle n'eſt qu'un compoſé de petites veſicules qui s'entrouvrent les unes dans les autres. Cette partie eſt tres legere, parce qu'elle renferme quantité d'air qui y eſt porté par des fibres deſtinées à cet effet, deſquelles nous avons parlé. Elle contient auſſi beaucoup d'huile qu'elle a reçûë des veſicules, & qu'elle repand dans toutes les fibres ligneuſes afin de les tenir ſouples & flexibles.

Or il n'y a perſonne qui ait obſervé des os avec le Microſcope, qui n'ait vû que leur ſtructure eſt ſemblable à celle des plantes; car, en effet, nous remarquons que les os ſont compoſez comme elles, de fibres qui s'étendent d'une extremité à l'autre; & qui, quoy que fort delicates, ne laiſſent pas d'eſtre creuſes pour recevoir le ſang qui leur doit ſervir de nourriture, & pour le porter dans les veſicules où il ſe fermente pour eſtre diſtribué enſuite à toutes les parties.

On ſçait auſſi que les os ont une moëlle compoſée de petites membranes faites en forme de petits ſacs qui s'ouvrent toutes les unes dans les autres, & qui ſont remplies d'une huile fort fine & fort delicate.

2. Comment les os croiſſent.

Mais ce n'eſt pas aſſez de ſçavoir que le ſang ſe diſtribuë pour la nourriture des os; le principal eſt de reconnoître comment il ſe diſtribuë pour faire que les os croiſſent proportionnellement en tout ſens; ce qui n'eſt pas ſi aiſé à comprendre que l'on penſe; car, ſi le ſang entre dans les fibres oſſeuſes par une extremité, il ne ſemble pas qu'il puiſſe arriver autre choſe, ſi ce n'eſt qu'il continuera d'aller juſqu'à l'autre bout ſans s'arrêter au milieu, ou bien qu'une partie s'arrêtera au milieu tandis que l'autre ira vers les extremitez. Si c'eſt le premier, on peut concevoir que l'os croîtra en longueur par les parties du ſang qui ſe figent à ſes extremitez; mais on ne concevra pas qu'il puiſſe croître en largeur. Et ſi c'eſt le ſecond, il paroît évident que l'os ne peut croître en aucun ſens, parce que les parties qui s'arrêtent au milieu des fibres bouchent le chemin à celles qui devroient entrer pour continuer la nourriture.

Il faut donc pour expliquer la nourriture des os ajoûter quelque autre choſe, & ſuppoſer, comme nous l'avons fait dans les plantes & dans les arbres, que les fibres & les veſi-

cules des os sont composées d'un tissu qui estant au commencement fort soupple & fort lâche s'affaisse aisement sur luy-même, mais qui venant à s'épaissir successivement par les nouvelles parties du sang qui s'y joignent, devient tout ensemble plus ferme & plus étendu, ce qu'il ne peut faire sans que les os croissent en tout sens, c'est à dire, sans que leurs extremitez s'éloignent l'une de l'autre, & leur circonference de leur axe. Ce qui est une maniere de croître si propre aux bêtes & aux plantes, qu'on la nomme d'un mot barbare d'*Intus-susception*, pour la distinguer de la maniere de croître des pierres & des metaux qu'on appelle *Juxtaposition*, comme il a esté remarqué.

3. Que les autres parties croissent de la même maniere que les os.

Ce que je dis de la nourriture des os se doit entendre par proportion de celle des muscles, des arteres, des veines, des membranes, des cartilages, &c. n'y ayant aucune partie de l'animal, sans en excepter même les cheveux ni les ongles, qui ne croisse & ne se nourrisse à peu prés comme les os; de sorte que l'on peut considerer un animal comme une plante composée de plusieurs autres plantes tellement situées que les membranes qui les couvrent, qui soûtiennent les arteres & les veines, & qui se repandent de tous côtez entre les differentes parties de l'Animal, sont comme des terres parsemées de plusieurs ruisseaux qui leur portent la nourriture.

En effet, ne voyons-nous pas que les muscles, les arteres, les veines &c. sont couverts de membranes parsemées d'arteres & de veines; & que le Perioste sert à porter les arteres & les veines qui servent à la nourriture des os? car on remarque que les arteres se divisent en d'autres petites arteres, qui ne pourroient se soûtenir sans le secours du Perioste, duquel elles percent la membrane pour s'aboucher à l'ouverture des fibres osseuses, afin d'y verser le sang qui est propre à leur nourriture, & ainsi de toutes les autres parties.

4. Dequoy les os & les autres parties se nourrissent principalement.

Or aprés avoir examiné la maniere particuliere, dont les os & les autres parties des animaux se nourrissent, l'ordre veut que nous examinions dequoy elles se nourrissent; car bien qu'on puisse dire en general qu'elles se nourrissent de sang, neanmoins comme celuy-cy est composé de parties fort differentes, on peut raisonnablement demander de quelles en particulier chaque partie de l'animal prend sa nourriture: ce qui

ne ſera pas, je croy, fort difficile à determiner ſi l'on conſidere que les principales parties du ſang, ou du chyle, ſe reduiſent au ſel, ou au ſoulfre: car enſuite il ſera aiſé de conclure que les os & les autres parties ſe nourriſſent de ſel & de ſoulfre, mais de telle ſorte que le ſel predomine celle des autres dans la nourriture des os, comme le ſoulfre ſurabonde dans les parties du corps des Bêtes.

Cela eſt confirmé par pluſieurs experiences, tant à l'égard des os que des chairs & des autres parties des animaux; car ſi l'on met des os dans une cornuë, & qu'on les pouſſe au feu, il s'éleve d'abord une nuë qui n'eſt qu'un ſel volatil, & ſi l'on pouſſe encore le feu, il s'éleve une huile puante qui n'eſt autre choſe qu'un melange de ſoulfre & de ſel volatil, le reſte n'eſtant que de la terre toute pure, d'où il s'enſuit que le ſel predomine dans les os, comme la principale cauſe de leur endurciſſement & de leur ſolidité. Les chairs, au contraire, donnent dans la diſtillation beaucoup d'huile puante & peu de ſel volatil: ce qui eſt une marque infaillible que le ſoulfre domine dans leur nourriture.

5. *Dequoy depend la nourriture de la moëlle.*

Il domine ſur tout dans la nourriture de la moëlle, laquelle depend de ce que les os laiſſent quantité de petites ouvertures, par leſquelles de petites arteres s'inſinuent juſques dans leurs cavitez, où elles diſtillent du ſang pour la formation de la moëlle, lequel eſtant enfin reçû dans les petites veſicules, il s'y fermente & ſe change en cette huile, ou cette graiſſe que nous appellons la *Moëlle*, laquelle ſe repandant par ſa propre chaleur entre les fibres oſſeuſes, les retient dans une certaine ſoupleſſe qu'ont les os, qui contiennent de la moëlle, & qui ne ſe rencontre pas dans ceux qui en ſont privez.

6. *Que les os ne ſe nourriſſent ni de la moëlle ni de ſuc nerveux.*

Il y en a qui croyent que les os ſe nourriſſent de la moëlle, & d'autres du ſeul ſuc qu'ils appellent *Nerveux*; mais nous ne pouvons comprendre les raiſons des uns ni des autres; car quant à la moëlle ſi elle ſervoit à nourrir les os, d'où ſe nourriroient les defenſes de l'Elephant qui parviennent à une grandeur prodigieuſe, & qui ſont preſque toutes ſolides & toutes compactes? d'où ſe nourriroient auſſi les dents? car on ſçait qu'elles ne contiennent point de moëlle. Les os ne ſe nourriſſent pas non plus du ſuc nerveux; car nous ſçavons par experience que dans toutes les maladies qui procedent des ob-

ſtructions de la moëlle de l'épine, toutes les parties charnuës tombent dans un grand amaigriſſement, tandis que les os croiſſent ou ſe conſervent dans le même eſtat; ce qui n'arriveroit pas s'ils ſe nourriſſoient du ſuc nerveux, dont le cours eſt arrêté par les obſtructions.

Cela eſtant ainſi, nous n'admirerons pas que les animaux parviennent enfin à une grandeur au delà de laquelle ils ne ſçauroient aller; car il eſt évident que lors que le Tiſſu des fibres & des veſicules eſt remply, il ne peut plus s'étendre, ni par conſequent augmenter leur maſſe; au contraire le ſang ne pouvant plus s'y fermenter à ſon ordinaire, il ſe charge d'une ſi grande quantité d'humiditez ſuperfluës qui le rendent impropre à la nourriture, que tant s'en faut que l'animal croiſſe, qu'il diminuë beaucoup par la deperdition continuelle des parties de ſa ſubſtance que la tranſpiration des humeurs emporte.

7. Pourquoy les animaux parviennent à une certaine grandeur determinée.

Concluons donc que la principale nourriture des os eſt la partie du ſang la plus ſaline & la plus ſulfureuſe; ce qui paroît quand les os ſont rompus, parce que les bouts eſtant bien rejoints, l'humeur qui vient de part & d'autre par les petites fibres oſſeuſes eſt comme de la glu qui ſe durcit peu à peu, & forme ce qu'on appelle *Calus*.

Cela eſt encore confirmé par l'exemple des Caries, dans leſquelles le ſuc qui nourrit les os eſtant devenu trop ſalin ronge & penetre les os, ce qui paroît évident parce que ſi l'on goûte ce qui ſort des Caries, il paroît ſalé.

CHAPITRE XI.

De l'Uſage des Nerfs, des Muſcles & des Eſprits Animaux.

APRE'S avoir examiné comment les Animaux croiſſent & de quelle maniere chaque partie ſe nourrit, il ne ſera pas hors de propos de rechercher quelles ſont les cauſes principales du mouvement de leurs membres.

Pour cet effet, nous ſuppoſerons ce qui a eſté dit cy-devant, non ſeulement de la ſtructure du Cerveau, des Nerfs & des Muſcles en particulier, mais encore de l'arrangement & de la

1. Quelles ſont les cauſes Phyſiques & Mechani-

ques du mouvement des membres des animaux.

situation que ces parties ont les unes à l'égard des autres; car il est certain que la connoissance du mouvement des membres des animaux dépend absolument de celle que nous aurons de cet ordre & de cet arrangement, parce qu'au fond cet ordre & cet arrangement est la cause mechanique de ce mouvement, comme la force des Esprits animaux en est la cause physique.

Je dis en premier lieu, que cet ordre & cet arrangement est la cause mechanique de ce mouvement pour marquer que les membres des animaux sont mûs par les Nerfs & par les Muscles, comme par des machines. En effet, les Muscles Antagonistes font à l'égard de la partie qui doit estre mûë le même effet que feroient deux cordes opposées & également tenduës qui tireroient un même corps; car comme l'on ne pourroit supposer que l'une de ces cordes s'accourcit sans concevoir en même temps que l'autre s'allongeât, l'on ne peut aussi comprendre que les Esprits animaux coulent dans un Muscle tant soit peu plus fort que dans son antagoniste, sans s'appercevoir que le membre auquel ils sont attachez se doit approcher du Muscle par lequel il est tiré, & qu'il s'en doit approcher avec un effort égal à l'effort que fait le Muscle qui tire par dessus le ressort de celuy qui est tiré : d'où il faut conclure qu'en quelque lieu que le mèmbre mû s'arreste, la force du Muscle qui se raccourcit est justement égale à celle du ressort du Muscle qui s'allonge.

Je dis en second lieu, que les Esprits animaux sont la cause physique de ce mouvement pour faire entendre que comme deux cordes opposées & également tenduës ne peuvent tirer un corps d'un certain côté, si ce n'est qu'une des cordes se gonfle par le moyen de quelque liqueur qui s'insinuë dans ses pores, les Muscles ne peuvent aussi tirer les membres d'un côté plus que de l'autre, si ce n'est par le moyen des Esprits animaux qui coulant inégalement dans deux Muscles Antagonistes, en font enfler un plus que l'autre.

2. Comment se fait ce mouvement.

Or cela estant ainsi, il est évident que le changement de situation des membres dépend dans les animaux de ce que la construction du corps & principalement du cerveau est telle que les Esprits animaux coulent sans cesse tantôt dans l'un des Muscles Antagonistes, & tantôt dans l'autre. Le cœur, par

exemple, se meut avec necessité, parce qu'il est tellement disposé qu'il ne peut se resserrer par l'effort des Esprits animaux qui enflent ses fibres, que les oreillettes ne se dilatent par leur propre ressort & par l'impulsion du sang qui vient de la veine-cave, ni se dilater par sa vertu élastique & par l'effusion du sang qui tombe dans ses ventricules, sans que les oreillettes se resserrent par l'effort des Esprits animaux; ce qui rend son mouvement absolument necessaire : Ce que je dis du mouvement du cœur se doit entendre par proportion de tous les autres mouvemens qu'on appelle *Necessaires*, parce qu'ils se font toûjours dans les Animaux pendant qu'ils vivent.

3. Qu'il y a quatre causes principales qui déterminent les esprits animaux à couler dans certains muscles plûtôt que dans d'autres, & quelles elles sont.

Quant aux causes qui font que les Esprits animaux qui de leur nature sont disposez à se mouvoir en tous sens, sont portez par les Nerfs dans les Muscles, avec cette justesse que nous admirons dans les bêtes pour exciter en elles si à propos tous les mouvemens qu'elles font, qu'on appelle *Contingens*, nous trouvons qu'il y en a quatre principales, sçavoir le lieu où est l'objet qui agit sur l'organe du mouvement; la qualité de son action, la disposition des fibres du cerveau, & la diverse situation des membres exterieurs.

4. Comment le lieu où sont les objets contribuë au mouvement des membres des Animaux.

Pour le lieu d'où procede l'action, il est visible que quand un objet de la vûë par exemple, agit de prés, il ouvre dans le cerveau des pores differents de ceux qu'il ouvriroit s'il agissoit de loin, & par consequent que l'Esprit animal coule en d'autres Muscles, & meut d'autres membres que ceux qu'il eust mû; c'est par cette raison qu'un Chien est excité à sauter sur une table par la vûë d'un morceau de pain, laquelle ne l'exciteroit pas à sauter sur quelque lieu qui seroit beaucoup plus élevé.

5. Comment l'action des objets qui agissent sur les sens y contribuë.

L'action des objets qui agissent sur les organes, ouvre diversement les pores du cerveau selon qu'elle est differente, un objet rouge, par exemple, & avec cela figuré d'une certaine maniere, ouvre les pores du cerveau d'une certaine façon de laquelle il ne les ouvriroit pas s'il estoit d'une autre couleur ou d'une autre figure, & par ce moyen il cause des mouvements dans certains membres qui sans cela fussent demeurez immobiles. C'est par cette raison, par exemple, qu'un Chien est porté à aller en un lieu où il y a un corps rouge comme la chair, où il n'iroit pas, si ce corps estoit d'une autre couleur.

6. *Comment la disposition du Cerveau.* Quant à la disposition du cerveau, la nature a tellement arrangé ses fibres dans le centre ovale & dans les centres demi-circulaires que les pores qu'elles laissent entr'elles peuvent conduire l'Esprit animal qui a esté excité par quelque action particuliere des objets dans les muscles qui sont propres à causer les mouvemens des membres qui sont necessaires pour éviter cette action si elle est nuisible, ou pour en procurer la continuation si elle est avantageuse. Par exemple, quand le feu brûle le pied d'une Bête, il fait par cette action que l'Esprit animal est conduit par les pores du cerveau dans les Muscles qui servent à mouvoir les membres exterieurs de la maniere qu'il faut pour éviter cette brûlure, au lieu que si le pied estoit froid, & que le feu l'échauffât moderement & sans le brûler, ce mouvement détermineroit l'Esprit animal à couler, non pas dans les Muscles qui servent à éloigner le corps du feu, mais dans ceux qui servent à l'en approcher.

7. *Comment la diverse situation des membres.* Pour la diverse situation des membres elle change les pores qui portent l'Esprit animal dans les Nerfs de telle sorte que quand le feu brûle le pied d'un animal, s'il avoit la tête tournée du côté gauche, au lieu qu'il l'a tournée du côté droit, les Esprits animaux au lieu d'aller dans les Muscles qui servent à redresser la tête qui est tournée du côté droit, iroient vers ceux qui serviroient à la redresser si elle estoit tournée du côté gauche : La raison est que la situation de la tête qui détermine les Esprits animaux à couler dans certains Muscles, estant changée, feroit couler les mêmes Esprits dans des Muscles differents. C'est pourquoy pour entendre comment une seule action d'un objet sans changer peut mouvoir tantôt un pied de l'animal & tantôt l'autre, il suffit de penser que les Esprits animaux sont conduits en d'autres Nerfs quand c'est le pied gauche qui est le plus avancé, que quand c'est le pied droit.

8. *Comparaison des Orgues des Eglises avec la machine du corps des animaux.* Il n'y a rien en tout cela qui soit difficile à comprendre si l'on se represente les Orgues des Eglises ; car chacun sçait comment les soufflets poussent l'air dans certains receptacles qu'on appelle *les Portevents*, & comment cet air de là entre diversement dans les Tuyaux selon les diverses façons dont l'Organiste remuë les doigts sur le Clavier. Car il faut penser que le cœur & les arteres qui poussent le sang dans le cerveau d'un Animal, sont comme les soufflets de ces Orgues, & que les objets exterieurs

rieurs qui selon les nerfs qu'ils remuent, font que les esprits entrent dans quelques muscles plûtôt que dans d'autres, sont comme les doigts de l'Organiste, qui selon les touches qu'il presse, fait que l'air passe des portevents dans quelques tuyaux plûtôt que dans d'autres, & qu'il rend par consequent certains sons determinez.

Et comme l'harmonie des orgues ne depend pas de cet arrangement des tuyaux que l'on voit par dehors, ni de la figure des portevents, mais seulement de l'air qui vient des Soufflets, des tuyaux qui rendent le son, & de la distribution de l'air dans ces tuyaux; les fonctions des animaux ne dependent pas aussi de leur figure exterieure, mais seulement des esprits qui viennent du cœur avec le sang; des glandes du cerveau par lesquelles ils se filtrent; des pores du cerveau par où ils passent dans les nerfs; & de la façon dont ils sont distribuez dans les muscles. Ainsi, quand un Chien qui caresse son Maistre, remuë la queuë, il se laisse aller à ce mouvement, parce que le Maître par sa presence ebranle les nerfs de ses yeux de telle sorte qu'ils font couler les esprits animaux dans les muscles qui servent à remuer la queuë. Quand ce même Chien poursuit un Lievre, ce mouvement si reglé ne depend que de ce que son cerveau qui est un organe mechanique est tellement ébranlé par les parties insensibles qui s'exhalent continuellement du corps du Lievre, qu'il determine les esprits animaux à couler precisement dans les muscles qui servent, suivant l'ordre de la nature à faire les mouvements necessaires à cette poursuite.

9.
D'où depend la force qu'ont les esprits animaux pour mouvoir les membres des animaux.

Il faut avoüer pourtant que quand on considere combien il y a peu d'esprits animaux dans les Bêtes, & que l'on sçait que leur force doit estre proportionnée à leur quantité, on a beaucoup de peine à se persuader que les esprits animaux puissent estre la cause efficiente, non seulement du mouvement des membres des Bêtes, mais encore du mouvement de plusieurs autres corps qui sont attachez à ces membres, comme il arrive lors qu'un animal porte quelque gros fardeau ou qu'il le traîne en quelque maniere. On peut toutefois lever cette difficulté si l'on considere que les esprits animaux ne produisent ces grands mouvements que par le moyen des muscles, & que la construction de ceux-cy est telle, suivant la description qui

en a esté faite, que les esprits animaux entrant dans leurs fibres, multiplient leur force, par la même raison que l'eau multiplie la sienne, lors qu'elle s'insinuë dans les fibres d'une corde.

Et il n'importe de dire que l'eau ne produit cet effet qu'à la longue, & que les esprits animaux font raccourcir les muscles comme en un instant; car cette difference ne procede que de ce que l'eau ne peut s'insinuer aussi promptement dans les fibres de la corde, que les esprits animaux s'insinuent dans celles des muscles, n'y ayant pas une seule fibre musculeuse qui ne reçoive en même-temps des esprits animaux par une infinité de fibrilles nerveuses, comme il a esté remarqué.

Il ne faut pas aussi s'imaginer que la distance qui est entre le cerveau & le membre qui doit estre mû, puisse apporter quelque retardement à l'action du muscle qui doit causer le mouvement : car comme la liqueur dont un tuyau est remply avance necessairement d'un côté en même-temps qu'elle est poussée par l'autre, les esprits animaux entrent aussi dans les muscles en même-temps qu'ils sont poussez du côté du cerveau; ce qui rend le mouvement des membres si prompt qu'il semble se faire dans le même-temps que l'action des objets s'imprime dans les organes.

CHAPITRE XII.

Du mouvement progressif des Animaux, & en premier lieu du marcher & du ramper.

1. *Que le mouvement de progression se divise en plusieurs especes, & en quelles.*

APRE'S avoir expliqué la nature & l'origine du mouvement des membres; il faut enfin parler de cét autre mouvement qu'on appelle *Progression*, par lequel tout le corps des animaux change de place.

Et parce que ce mouvement se fait communement sur la terre, dans l'air & dans l'eau; nous traiterons en premier lieu de celuy qui se fait sur la terre, nous continuerons par celuy qui se fait en l'air, & nous finirons par celuy qu'on observe dans l'eau. Le mouvement qui se fait sur la terre s'appelle *Marcher ou ramper*. Celuy qui se fait en l'air s'appelle *Voler*,

& celuy qui s'execute dans l'eau s'appelle *Nager*.

Et parce qu'entre les Animaux qui marchent, il y en a qui vont à deux pieds & d'autres à quatre, & qu'à cet égard l'Homme ne differe gueres des Bêtes qui marchent à deux pieds, pour cette raison nous commencerons l'explication de cette espece de progression par le marcher de l'Homme.

2. *Comment se fait le marcher de l'Homme.*

Pour cet effet, il faut remarquer qu'entre les mouvemens des membres des animaux, il y en a qui sont spheriques & d'autres qui sont circulaires; les mouvemens spheriques sont ceux des membres qui se peuvent mouvoir autour d'un point fixe, à droit & à gauche, en haut & en bas, devant & derriere; & les mouvemens circulaires sont ceux des membres qui se meuvent dans le plan d'un cercle. Le mouvement de la Cuisse est de la premiere espece, parce que l'os attaché à la hanche est spherique, & par cette raison capable d'estre mû de tous côtez. Le mouvement de la jambe autour du genou est de la seconde espece, parce que le centre de la revolution n'est pas un point, mais l'axe qui est continué d'un Pole du Cylindre à l'autre, à cause que l'extremité de l'os de la Jambe n'est pas spherique mais cylindrique.

Cela supposé, si l'Homme H est appuyé sur les deux pieds en B & en C, je dis en premier lieu que la ligne de pesanteur AD qui est celle par laquelle il tend à descendre, partant de son centre de gravité A, tombera en D, & que le triangle ABC



seroit Isocelle, si l'Homme H étoit également appuyé sur ses deux pieds, mais si cet homme veut avancer vers K, il faut que le triangle Isocelle ABC se change en un triangle rectangle, & par conse-

quent que l'Homme H dresse la plante du pied C, & plie le genou du pied B, jusqu'à ce que la ligne de pesanteur A D convienne avec le côté A B, c'est à dire, jusqu'à ce que la ligne d'appuy A B soit devenuë perpendiculaire à l'Horizon.



Il paroît encore que quand la ligne d'appuy A B sera perpendiculaire à l'Horizon, elle portera tout le corps, & par consequent que le pied C pourra estre facilement élevé en l'air & transporté en K. Le pied C s'élevera donc, & poussant un peu la terre de sa pointe, il obligera la tête & la poitrine d'avancer, ce qui sera cause que la ligne de pesanteur se trouvera un peu au delà du pied B, & par consequent que le pied C qui s'est élevé, sera obligé de se transporter promptement en K, qui est au delà de cette ligne, pour empêcher le corps de tomber.

Quand le pied C sera en K, si le pied B se dresse à son tour sur la plante, tandis que le genou du pied C se flechira, alors la ligne A K deviendra perpendiculaire à l'horizon, & la pointe du pied B poussant un peu la terre fera avancer la poitrine & la tête au delà de cette ligne, ce qui obligera le pied B de se transporter promptement en L pour empêcher encore le corps de tomber, ce transport alternatif des pieds B & C sera ce qui compose le marcher de l'homme H.

3. *Pourquoy l'on marche facilement dans les lieux plains.*

Il est même visible que cet homme marchera facilement dans des lieux plains; parce que les genoux ne seront obligez de se plier qu'autant qu'il faudra pour empêcher que les pieds ne raclent la terre. Au contraire il marchera avec peine dans les lieux montueux, sur tout, s'il est obligé à monter par un degré; car

quand il ſera ſur la premiere marche, il frauda qu'il leve un pied preſque perpendiculairement plus haut que l'autre, ce qu'il ne pourra faire que par une grande inflexion des muſcles.

Il faut ajoûter que quand il marchera dans un lieu plain le poids entier du corps ne ſera jamais ſoûtenu par la force des muſcles, parce qu'il s'appuyera toûjours ſur un pied, au lieu qu'en montant par un degré le corps entier eſt élevé d'une marche ſur l'autre par le ſeul effort des muſcles : ce qui cauſe la laſſitude.

4. *Pourquoy l'on deſcend avec plus de difficulte, qu'on ne marche dans un lieu plain.*

Il luy ſera encore plus difficile de deſcendre par un degré, que de marcher dans un lieu plain, la raiſon en eſt que pour deſcendre par un degré, il faut qu'un pied ſoit un peu tranſporté, ſans toutefois que le centre de gravité avance, parce que s'il avançoit, il ſeroit neceſſaire que tout le corps tombât en arriere; mais on évite cet inconvenient en retenant le centre de gravité dans la premiere ſituation, ſçavoir en retenant la ligne de peſanteur perpendiculaire ſur la plante du pied qui appuye ſur la premiere marche, aprés quoy ayant flechy les muſcles du même pied, toute la maſſe du corps tombe inſenſiblement ſur la ſeconde marche; ce qui ſe reiterant pluſieurs fois de ſuite l'homme н acheve de deſcendre.

5. *Qu'on ne peut marcher preciſement par une ligne droite, & pourquoy.*

De cette Doctrine, il s'enſuit 1. que l'homme ne peut marcher preciſement par une ligne droite, parce qu'il ne peut aller qu'en s'appuyant tantôt ſur un pied & tantôt ſur l'autre, & que les deux pieds ſont tranſportez non par la même ligne droite, mais par deux lignes paralleles qui paroiſſent droites. Je dis, qui *paroiſſent droites*, pour marquer que la ligne que décrit un homme qui marche, eſt compoſée des parties des cercles qui ſe décrivent ſur deux centres, dont l'un eſt à la jointure de la cuiſſe avec la hanche, & l'autre au genou, avec cette difference que le mouvement circulaire de la cuiſſe eſt parallele à l'Horizon, & que celuy de la Jambe y eſt perpendiculaire.

6. *Qu'en marchant on s'appuye toûjours ſur la terre.*

Il s'enſuit 2. qu'un Homme qui marche s'appuye continuellement ſur la terre, parce qu'un pied ne ceſſe point entierement d'appuyer que l'autre ne commence, d'où il s'enſuit qu'il n'y a que le pied qui appuye qui faſſe avancer le tronc du corps.

7. *Qu'en marchant le pied*

Il s'enſuit 3. que le pied tranſporté ſe meut deux fois plus vite que le tronc du corps; car comme ce tronc avance con-

transporté continuellement & deux fois plus vite que le tronc du corps, & pourquoy.

tinuellement & que les pieds ne sont transportez qu'alternativement, il faut que la moitié du temps soit attribuée à l'appuy & l'autre au transport, & par consequent que le pied qui est transporté recompense en allant deux fois plus vîte, le retardement qu'il a fait en s'appuyant.

Ce qui vient d'estre dit du mouvement progressif de l'homme, se doit entendre par proportion de celuy de tous les animaux qui marchent à deux pieds.

8\. *Comment se fait le marcher des animaux à quatre pieds.*

Quant aux Animaux qui marchent à quatre pieds comme les Chevaux, l'experience fait voir qu'ils les remuent diversement quand ils galopent, quand ils trôtent, quand ils vont le pas, & quand ils vont l'amble. En effet, quand les Chevaux galopent, les pieds de devant s'élevent presque tous deux à la fois pendant que ceux de derriere s'appuyent sur la terre, & aussi-tôt que les pieds de devant touchent la terre, ceux de derriere s'élevent en l'air. Au contraire quand les Chevaux trotent les deux pieds qui sont diametralement opposez, sont toûjours en même-temps en mouvement ou en repos; quand ils vont l'amble, les deux pieds d'un même côté sont en même-temps en l'air & les deux autres à terre, d'où vient que ces Chevaux tombent si facilement. Enfin, quand les Chevaux vont le pas, ils ont toûjours trois pieds sur la terre, & un levé en l'air. De sorte que le Cheval qui veut aller le pas, commencera à lever un pied de devant, comme, par exemple, le pied gauche lequel s'avançant le centre de gravité ira aussi en avant. Le pied gauche de derriere s'élevera ensuite, & s'avançant le centre de gravité sera encore transporté; ce transport des deux pieds gauches estant fait, le mouvement du pied droit de devant se fera, & ensuite celuy du pied droit de derriere: ce qui se reïterant plusieurs fois le Cheval continuëra de marcher.

9\. *Des Animaux à six pieds.*

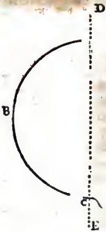
Les animaux à six pieds marchent à peu prés comme les Animaux à quatre, c'est à dire, que les trois pieds d'un même côté s'avancent l'un aprés l'autre, en telle sorte que le mouvement commence par le pied de devant, il continuë par celuy du milieu, & finit par celuy de derriere.

10\. *Comment les Animaux rampent.*

Pour dire ensuite quelque chose de la maniere dont les Serpens rampent, il faut considerer 1. que leurs vertebres sont tellement disposées qu'elles ne peuvent faire un ply angulaire,

quoy qu'elles en fassent un en arc qui retourne & qui rejaillit comme une espece de ressort. 2. Qu'il y a aux côtez des vertebres des muscles courts & forts qui sont tellement situez, que ceux qui sont à la partie concave se tiennent lâches sans rien faire. 3. qu'il y a des muscles au cou, & principalement en la partie de derriere qui estant tres forts, & tirant en arriere tendent & élevent le cou & la tête des Serpens.

Or cela posé, il évident 1. que quand les Esprits-animaux coulent alternativement dans les Muscles qui sont aux côtez des vertebres, le serpent se doit plier aussi alternativement en arc; de telle sorte que la convexité se trouve du côté des Muscles qui sont les plus lâches, & la concavité du côté de ceux qui sont les plus tendus. 2. que quand les courbures se font à droit & à gauche le serpent fait effort contre la terre, & qu'il a des écailles au dessous du ventre, lesquelles se redressant poussent la terre en arriere; ce qui est cause qu'il doit avancer en avant.



Cecy paroîtra clairement dans cette Figure où l'Arc ABC represente le corps d'un serpent replié; car il est visible que cet Arc venant à se redresser, les extremitez A & C avanceroient également vers D & vers E, si le corps du serpent estoit par tout égal & uniforme, mais parce qu'il a des écailles au ventre, lesquelles se redressant poussent la terre en arriere vers E, il est necessaire que tout le redressement se fasse vers D, & par consequent que le corps du serpent soit porté vers là de toute la quantité dont la longueur de l'Arc ABC surpasse celle de la corde AC: ce qui se reïterant plusieurs fois fort promptement, le serpent se meut aussi fort vite, pourvû toutefois qu'il ne rampe pas sur des corps qui soient polis comme du marbre, ou qui ne fassent pas de la resistance comme le sable.

II. *Comment les Animaux sautent.*

Comme les Animaux ne changent pas seulement de lieu en marchant, ou en rampant, mais encore en sautant, il ne sera pas peut-estre hors de propos d'expliquer la maniere particuliere de cette espece de progression qui est telle à l'égard des

animaux qui marchent, que quand ils ont flechy les pieds, les genoux & les cuisses, & que les Muscles exterieurs de ces parties viennent à tirer tout d'un coup, il est necessaire que le corps s'éleve en l'air par la même raison qu'on y voit élever un bâton qui a esté comprimé contre la terre, sçavoir, parce que les pieds, les genoux & les cuisses qui tendent à se redresser, font également effort pour s'étendre en haut & en bas, & que ne pouvant s'étendre en bas à cause que la terre les en empêche, il faut de necessité qu'ils s'étendent en haut, & par consequent que l'animal rejaillisse. * Ce que je dis des Animaux qui marchent, se doit entendre par proportion de ceux qui rampent.

* Par la 2. Regle du Mouvement.

12. *Du ramper des Chenilles & des Vers de terre.*

Pour ce qui est des deux autres manieres de ramper qui sont celle des Chenilles & celle des Vers de terre, il n'y a pas tant de difficulté, parce que ces Insectes ne se meuvent pas si continument ni si vite selon toutes leurs parties que font les Serpens, mais comme leur mouvement est fort lent, on a loisir d'observer qu'alternativement ils se meuvent d'une partie & se reposent de l'autre, ce qui se fait sans doute par le moyen de quelques organes: car quoy qu'en les dissequant on n'observe pas si aisément leurs Muscles & leur situation, l'Epine du dos, les Vertebres & leur liaison, comme l'on fait dans les Serpens, il doit y avoir neanmoins quelque chose d'équivalent, puis que l'on ne sçauroit concevoir qu'un Animal puisse mouvoir aucune de ses parties que par le moyen de quelque organe.

13. *En quoy il differe du ramper des Serpens.*

Il y a donc cette difference entre les Serpents, les Chenilles & les Vers de terre, que les parties de ceux-cy se reposent alternativement, & que celles des autres avancent toûjours continument, avec cette difference neanmoins que la tête avance directement & d'une même teneur, au lieu que les parties qui se mettent en arc se meuvent inégalement, sçavoir celles qui approchent d'avantage de la tête plus lentement, & celles qui approchent davantage des Courbures du milieu, plus vite.

CHAP-

CHAPITRE XIII.

Du Vol des Oiseaux.

1. Description des Plumes qui servent à voler.

AVANT que d'entrer dans l'explication du Vol des Oiseaux, il faut remarquer trois choses. La premiere est que quand les Oiseaux sont à terre, ils ont les aîles appliquées contre leurs côtez, & que pour voler ils les déployent de telle sorte qu'elles coupent en croix la longueur de leur corps. La seconde qu'il y a trois ordres de plumes bien distinguez qui servent à voler. Le premier est des plus grandes qui sont tellement couchées les unes sur les autres, qu'elles ne laissent point d'ouverture par où l'air puisse passer entre deux. Le deuxiéme ordre est des moindres qui servent encore à fermer toutes les fentes qui auroient pû rester entre les premieres. La troisiéme est des plus petites qui surviennent encore au secours pour fermer tous les passages qui auroient pû rester à la racine des secondes: La troisiéme chose qu'il faut remarquer est que la structure des plumes est telle qu'elles sont legeres comme elles le doivent estre, & que neanmoins elles sont tres-fortes à cause que leurs tuyaux sont tout ensemble & Creux & presque Cylindriques.

2. Comment se fait le vol des Oiseaux?

Cela estant supposé, il est visible que quand les aîles des Oiseaux sont élevées au dessus de l'Horizon, elles s'abbaissent ensuite avec tant de vitesse, que l'air, quoy que liquide, ne peut ceder à leur mouvement; ce qui fait qu'il leur resiste, & par ce moyen qu'il oblige le corps des Oiseaux à s'élever plus haut. Ce qui se reïterant plusieurs fois de suite, les Oiseaux continuent de s'élever de plus en plus; & parce que la nature a tellement disposé leurs aîles, qu'en battant l'air de dessous perpendiculairement, elles le battent avec des coups obliques qui dépendent de ce que les aîles au moment qu'elles battent l'air sont convexes en devant, il est necessaire que les Oiseaux avancent horizontalement, parce qu'ils poussent l'air en arriere.

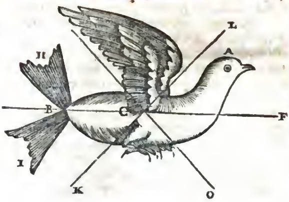
On a crû de tout temps que la queuë estoit aux Oiseaux, ce que le Gouvernail est aux Batteaux; c'est à dire, que comme le Gouvernail ne sert à ceux-cy que pour les faire aller à

droite ou à gauche, la queuë ne sert aussi aux Oiseaux que pour les faire aller vers divers côtez de l'Horizon. Mais cette opinion est toute contraire à l'experience qui fait voir que les Pigeons, les Hirondelles, les Espreviers, &c. pour aller à droite ou à gauche, ne déplient point leur queuë & ne la haussent, ni ne la baissent point, mais qu'ils la tiennent toute droite; & ce qui met cette verité hors de tout doute, c'est que les Pigeons qui n'ont point de queuë, ne laissent pas en volant de se détourner à droite & à gauche.

Ce n'est donc pas la queuë des Oiseaux qui sert à les faire aller d'un côté ou d'un autre, cet effet dépend uniquement des aîles, en ce que quand un Oiseau vole, s'il frappe l'air plus rudement d'un côté que de l'autre, c'est une necessité que la tête de l'Oiseau tourne du côté de l'aîle la moins forte, par la même raison que la rame la plus forte fait tourner la prouë du Batteau du côté de la plus foible.

3. Que la queuë des Oiseaux ne sert que pour détourner leur vol de haut en bas, ou de bas en haut.

Pour faire voir ensuite comment la queuë sert aux Oiseaux pour se détourner de haut en bas, ou de bas en haut; supposons qu'un Oiseau comme A B, dont le centre de gravité est C, vole Horizontalement de G vers F, & qu'en volant il dresse



la queuë B H; cela estant il est visible que l'air qui resiste à la queuë B H oblige tout le corps de l'Oiseau à tourner autour du point C, pour prendre la situation L K dans laquelle la tête s'éleve d'A en L, & par une raison contraire quand la queuë est baissée en B I, l'air qui luy resiste oblige le corps de l'Oiseau à tourner autour du même point C pour prendre la situation N O, dans laquelle la tête se baisse d'A en O.

Enfin quand les Oiseaux veulent cesser de voler, ils n'ont qu'à déployer leurs aîles & leur queuë de telle sorte que leur surface devienne perpendiculaire à la direction de leur mouvement ; car aussi-tôt que l'étenduë de leurs aîles & de leur queuë frappe contre l'air, elle arreste leur mouvement.

5. Comment les Oiseaux s'arrêtent en volant.

Cela estant supposé il est aisé à entendre que les Oiseaux peuvent sans battre des aîles se mouvoir horizontalement pendant quelque peu de temps ; car comme la force que les rames impriment aux Batteaux les fait aller lors même qu'elles ont cessé d'agir, de même l'effort que le battement des aîles imprime aux Oiseaux qui volent, les peut avancer lors même que les aîles ne battent plus ; mais cet effet doit cesser bien-tôt, parce que la pesanteur naturelle des Oiseaux les pousse toûjours en bas.

5. Comment les Oiseaux peuvent continuer de voler sans battre des aîles.

Il est encore évident que si la vitesse des aîles estoit justement égale à celle avec laquelle l'air cede, les Oiseaux ne pourroient changer de place ; au lieu que la vitesse des aîles estant plus grande que celle de l'air, ils doivent s'élever de telle sorte que le vol des Oiseaux n'est à proprement parler qu'un mouvement composé de plusieurs sauts, dont le premier se fait sur la terre & les autres en l'air ; d'où vient qu'un Oiseau qui seroit sur la terre & à qui on auroit ôté les pieds, ne pourroit plus voler, parce que faute de ce secours il ne pourroit plus s'élancer de terre, ni prendre assez d'air pour s'élever en haut. C'est par cette raison que les Alerions & generalement tous les Oiseaux qui ont les pieds fort courts, ne se posent jamais en terre, mais dans l'eau ou dans des lieux élevez d'où ils n'ont qu'à se jetter pour estre dans l'air.

6. Que les Oiseaux ne volent que parce que l'air resiste au battement de leurs aîles.

CHAPITRE XIV.

Du Nager des Poissons.

LE nager est une espece de vol, parce qu'il se fait dans un milieu fluide, mais avec cette difference qu'il y a deux actions dans le vol, & qu'il n'y en a qu'une dans le nager. La premiere action du vol est la suspension du corps de l'Oiseau : Et la seconde le mouvement transversal de l'Oiseau

1. Qu'il y a deux actions dans le vol des Oiseaux & qu'il n'y en a qu'une dans le nager des Poissons.

qui s'avance en se servant des aîles comme d'une espece de rame, au lieu que les poissons n'employent aucune force pour se tenir suspendus, parce qu'ils sont dans un milieu qui les empêche de tomber au fond, & qu'ils n'ont besoin d'agir que pour aller en avant.

Pour l'intelligence de cecy, il faut remarquer qu'un corps qui est plongé dans l'eau n'y sçauroit demeurer immobile, si en pareil volume il ne pese precisement autant que l'eau; c'est pourquoy puisque nous voyons que les poissons demeurent en repos dans l'eau en quelque situation qu'on les mette sans qu'ils y contribuent en rien par aucun effort de la queuë, nous devons conclure qu'ils pesent precisement autant qu'elle; d'où il s'ensuit que les poissons sont mieux soûtenus dans l'eau que nous sur la terre, ni les Oyseaux dans l'air, parce que leurs muscles ne sont point fatiguez à soûtenir leur propre poids.

L'Equilibre des Poissons avec l'eau depend d'une vessie qu'ils ont dans le ventre, afin que la legereté de l'air qui remplit cette vessie, puisse compenser la grande pesanteur de la chair & des os; de telle sorte que la masse des Poissons composée des chairs & des os, & de l'air qu'ils renferment, est justement égale en pesanteur avec un volume d'eau qui est de pareille grandeur.

2. Comment les Poissons peuvent estre tantôt plus pesans & tantôt plus legers.

Mais, afin que cet Equilibre de l'eau & du corps des poissons subsiste, il faut que le poids des Poissons & de l'eau ne change point, parce qu'autrement le contrepoids seroit ôté, à cause qu'il consiste comme dans un indivisible, cependant cette égalité de poids ne sçauroit durer long-temps, tant à cause que le Poisson devient plus pesant aprés avoir mangé, que parce que l'eau devient plus legere par sa rarefaction; d'où vient que la nature a donné un moyen tres-facile aux Poissons de retablir cet équilibre quand il est perdu, ce moyen consiste dans la vessie qu'elle a mise au milieu de leur substance, qui selon qu'elle se serre ou se relâche par l'effort des muscles du bas ventre rend les Poissons plus pesans ou plus legers.

3. A quoy servent les Nageoires aux Poissons.

Il ne faut pas penser que les nageoires soient le principal organe dont les poissons se servent pour nager, elles sont trop foibles & trop courtes pour pousser l'eau avec la force & la vitesse qui est necessaire pour le nager des Poissons; outre qu'il paroit aux yeux que quand les Poissons nagent dans les

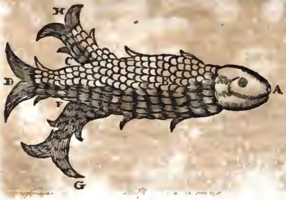
Etangs, les nageoires ne frappent pas l'eau à la façon des rames, au contraire elles demeurent collées contre les côtez du Poiſſon ; & elles ſe déplient ſeulement lorſque le Poiſſon veut changer de route ou s'arreſter tout à fait. Ainſi tant s'en faut que les nageoires ſervent au mouvement horizontal du Poiſſon, elles ne peuvent ſervir qu'a luy procurer le repos en tant que l'eau leur reſiſte lorſqu'elles ſont déployées. Cela eſt confirmé par l'experience qui fait voir qu'un Poiſſon ne laiſſe pas de nager, quoy qu'on luy ait coupé les nageoires.

4. Où eſt le centre de gravité des Poiſſons.

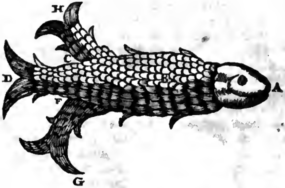
Comme le corps des Poiſſons eſt tellement diſpoſé que la plus grande partie des chairs & des os ſe trouve en leur dos ſuperieur, & que la veſſie d'air eſt cachée dans le bas ventre, il faut que leur centre de gravité ſoit au deſſus de leur centre de grandeur, ſçavoir dans leur dos ſuperieur ; d'où il s'enſuit que les Poiſſons qui nagent ſe renverſeroient naturellement, n'eſtoit qu'ils ſe retiennent par art dans leur ſituation droite, ce qu'ils font par le moyen des doubles nageoires qui ſont ſituées à la pointe du bas ventre. Cela ſe confirme par l'experience qui fait voir qu'ayant coupé les doubles nageoires qui ſont au fond du ventre des Poiſſons, ils chancelent à droit & à gauche & ne peuvent qu'à peine demeurer dans leur ſituation droite.

5. A quoy ſert leur queuë.

La veritable cauſe efficiente du mouvement horizontal des Poiſſons & de leur détour, ſoit à droite, ſoit à gauche, eſt la contorſion de leur queuë qui eſt non ſeulement comme un gouvernail, mais encore comme une eſpece de levier qui appuyant contre l'eau pouſſe le reſte du corps en avant. Ainſi, par exemple, ſi A B C eſt un poiſſon qui ſe veüille mouvoir,



il pliera la queuë B F C, vers le côté droit G, mais de telle sorte que tandis que la partie müë B C tournera autour de son centre B, elle ne demeurera pas droite comme le rayon d'un Cercle, mais se courbera en deux manieres vers B, sçavoir, en portant le côté F vers le côté droit G, & en retournant l'extremité de la queuë D vers le côté gauche; ce qui



fait que l'eau ne luy resiste que peu, aprés quoy cette queuë venant à se redresser tout à coup par l'effort des muscles, elle pousse l'eau de G vers F, comme feroit une rame; d'où il s'ensuit que le Poisson se doit mouvoir de C vers A, la queuë s'estant encore müë de C en H, comme nous avons dit qu'elle l'a esté d'F en G; & venant à se redresser ensuite, elle pousse l'eau de H vers C, & oblige par ce moyen le Poisson d'avancer en ligne droite de C vers A : ce qui se réïterant plusieurs fois, le Poisson continuë à nager.

Comme la queuë sert à faire mouvoir horizontalement les Poissons & à les faire aller à droite & à gauche, les doubles nageoires qui sont au fond du bas ventre servent à les faire descendre, & celles qui sont aux côtez à les faire monter : En effet, quand les premieres se déployent en se dressant, elles font la fonction d'un Gouvernail horizontal, ou de la queuë d'un Oiseau qui est baissée; c'est à dire, que la tête du Poisson doit tourner en bas, au lieu que quand les autres sont élevées & courbées obliquement elles font le même effet que la queuë des Oiseaux qui est élevée; c'est à dire, que la tête du Poisson doit tourner en haut.

CHAPITRE XV.

De l'usage du Cerveau & des Nerfs, touchant le Sentiment & l'Imagination des Bêtes.

1. Ce que c'est que l'imagination des Animaux & ses fonctions.

QUAND la progression d'un Animal ou le simple mouvement de quelqu'un de ses membres ne procedent pas de la presence de quelque objet qui agit sur les sens, mais seulement du cours que les esprits animaux prennent d'eux-mêmes au travers des fibres du Cerveau ; on a coûtume d'attribuer cette progression ou ce mouvement à l'imagination ; d'où il s'ensuit que l'imagination des Animaux prise pour une simple faculté, *n'est autre chose que la puissance qu'ont les esprits animaux de couler comme d'eux-mêmes par le Cerveau dans certains muscles plûtôt que dans d'autres pour mouvoir quelques membres.*

2. Ce que sont les sens des Animaux.

Et parce que c'est principalement par les nerfs que les objets exterieurs agissent sur le cerveau pour mouvoir certains membres ; c'est pour cette raison aussi qu'on attribuë aux sens des Bêtes les mouvemens des membres qui dépendent de la presence des objets ; d'où il s'ensuit encore que les sens des Bêtes ne *sont autre chose que la puissance qu'ont les esprits animaux d'estre déterminez par la presence des objets à couler par le cerveau & par les nerfs dans certains muscles plûtôt que dans d'autres.*

3. Que les Animaux ont cinq sens exterieurs.

C'est pourquoy, si l'on veut appeller des *Sentimens* tous les ébranlemens du cerveau, & tous les mouvemens des esprits animaux qui sont causez par les nerfs, on peut dire que les Animaux ont cinq sens exterieurs, parce qu'ils ont cinq sortes de nerfs qui portent les impressions des objets jusqu'au cerveau, & qui déterminent les esprits animaux à couler diversement dans les muscles pour mouvoir les membres. C'est pour cela, par exemple, qu'on dit que les Animaux voyent quand la lumiere ébranle leurs nerfs optiques, & par eux les parties du cerveau d'où ils tirent leur origine. Qu'ils oyent lors que l'air qui a esté frappé par un corps resonnant, ébranle les nerfs qui aboutissent aux oreilles. Qu'ils goûtent lors que les par-

ticules des viandes qu'ils ont mâchées, ont assez de force pour penetrer les pores de leur langue, & pour en ébranler les nerfs. Qu'ils flairent lors que les plus subtiles parties des corps qui les environnent, s'estant mêlées avec l'air de la respiration heurtent contre les nerfs qui aboutissent au nez. Et qu'ils sentent simplement lors que quelque objet exterieur s'applique immediatement à quelque partie de leur corps, & qu'il a assez de force pour agiter les nerfs qui s'y terminent. On dit même qu'ils sentent de la douleur lors que l'agitation des nerfs est fort violente, & du chatoüillement quand elle est mediocre.

4. Qu'ils ont deux sens interieurs, & quels.

Outre les cinq sens exterieurs que nous venons de reconnoître dans les Bêtes, elles ont encore deux sens interieurs; car quand le dissolvant qui est dans l'Estomach ne trouve pas des viandes contre lesquelles il puisse agir, son action se tourne contre l'Estomach même, & mouvant les petites fibres de ses nerfs plus fort que de coûtume, il ébranle le cerveau de la maniere qui est requise pour faire couler les esprits animaux dans tous les muscles qui peuvent servir à transporter le corps vers les viandes qui sont propres à le nourrir. C'est dans l'action de ce dissolvant & dans le cours des esprits animaux qu'elle produit, que consiste la faim des Animaux.

Il faut ajoûter que comme le dissolvant de l'Estomach ne dissout les viandes qu'en les faisant fermenter, il faut de necessité que si les exhalaisons qui s'élevent sans cesse de cette fermentation sont trop seches ou trop acres, les fibres du Gosier soient plus resserrées qu'à l'ordinaire, & par consequent qu'elles ébranlent les nerfs qui y vont aboutir, de telle sorte qu'ils déterminent les esprits animaux à couler dans les muscles qui peuvent transporter le corps pour aller chercher à boire. C'est dans cette action des nerfs du Gosier & dans le cours des esprits animaux qu'elle produit, que consiste proprement la soif des Bêtes.

5. Que les Animaux ont des passions, & quelles.

Les Bêtes n'ont pas seulement des sens interieurs & exterieurs, elles ont encore des passions: car quand les objets agissent sur les organes des sens, il y a presque toûjours deux sortes de mouvement qui procedent de cette action, sçavoir les mouvemens exterieurs qui servent à porter le corps vers les choses dont il a besoin, ou à le détourner de celles qui luy sont contraires: Et les mouvemens interieurs qui servent

à

à disposer le cœur, le foye & les autres visceres d'où le temperament du sang peut dépendre, à fournir de la matiere pour former des esprits animaux propres à entretenir & à fortifier ces mouvemens interieurs que la presence de l'objet des sens ou la seule imagination a causez. Ainsi, par exemple, quand un objet est convenable, la lumiere qu'il reflechit vers les yeux de l'animal, frappe ses nerfs optiques de telle sorte qu'ils determinent les esprits animaux, à couler partie dans les muscles qui servent à remuer la queuë, la tête, les jambes, &c. & partie en ceux qui servent à élargir les orifices du cœur, & à presser les parties du corps d'où le chyle & le sang peuvent venir en plus grande abondance: ce qui fait non seulement que les esprits animaux montent au cerveau en plus grande quantité, mais encore qu'ils ont la force de couler dans les mêmes muscles, & par ce moyen de conserver, d'entretenir & de fortifier les mêmes mouvemens que la presence de l'objet convenable a causez. C'est ce qu'on appelle *Amour* dans les Bêtes.

Au contraire, quand un objet est nuisible à l'animal, il frappe tellement son cerveau par le moyen des yeux ou des autres sens, que les esprits animaux sont determinez à couler partie dans les muscles qui servent à le détourner de cet objet, & partie dans ceux qui servent à faire que les humeurs qui se devroient filtrer dans le Foye & dans la Rate, sont retenuës dans le sang dont elles rendent le mouvement irregulier, & fort propre à produire des esprits capables d'entretenir & de fortifier le mouvement interieur que la presence de l'objet nuisible a causé. C'est ce qu'on nomme *la Haine* dans les Animaux.

6. *Ce que sont les Passions des Animaux.*

Quand la presence d'un objet nuisible frappe si rudement le cerveau de l'animal qu'il en est blessé, elle fait couler les esprits animaux de telle sorte qu'ils vont partie dans les muscles qui peuvent faire avancer cet animal vers l'objet pour en repousser l'action, & partie dans les muscles de la vesicule du fiel pour en exprimer la bile, qui s'estant mêlée avec le sang rend son ébullition plus prompte, & par ce moyen les esprits animaux plus propres à entretenir & à fortifier les mêmes mouvements interieurs que la presence de l'objet a excitez. C'est ce qu'on appelle *la Colere* dans les Animaux. D'où il s'ensuit que les passions des animaux prises non pour de sim-

ples facultez, mais pour des actions, ne sont autre chose que *des émotions du cerveau causées par la presence de quelque objet nuisible ou favorable, & entretenuës & fortifiées par quelque cours particulier des esprits animaux qui dépend principalement de la disposition que le cœur & les autres visceres mettent dans le sang.*

7. *Ce que c'est que la Memoire des Bêtes.*

Quand les sens ou l'imagination ont determiné les esprits animaux à couler, il se forme dans le cerveau des traces qui sont d'autant plus profondement gravées que l'action des esprits animaux a esté plus forte, qu'elle a duré plus long-temps, & qu'elle a esté plus souvent réiterée: ce qui est cause que ces traces ne s'effacent pas si aisément, & qu'elles se conservent ensorte que les mouvements qui ont esté dans le cerveau y peuvent estre derechef excitez long-temps aprés, sans que la presence de l'objet auquel ils se rapportent, soit necessaire. C'est en cela que consiste la *Memoire des Bêtes*.

8. *Comment les Bêtes se souviennent d'une chose par une autre.*

Et comme lors qu'on ouvre un trou, cela seul peut estre cause que d'autres s'ouvrent en même-temps, principalement s'ils ont esté ouverts plusieurs fois ensemble, & s'ils ont coûtume de n'estre pas ouverts les uns sans les autres, de même deux ou plusieurs objets peuvent tellement agir ensemble sur le cerveau des Bêtes qu'un seul suffit ensuite pour reveiller les traces de tous les deux: ce qui fait que les Bêtes se peuvent souvenir d'une chose par une autre.

9. *Ce que c'est que le Sommeil dans les Bêtes.*

Si le sang qui monte continuellement du cerveau est tellement épuisé d'esprits animaux qu'il n'en fournisse plus assez pour écarter & pour tenir tenduës les fibres du cerveau, il est visible que ces fibres se doivent tellement affaisser les unes sur les autres, que la plûpart des impressions des objets exterieurs ne pourront passer d'une extremité des nerfs jusqu'à l'autre, ni par consequent déterminer les esprits animaux à couler de la maniere qu'il faut pour enfler les muscles qui servent à mouvoir les membres. C'est cet état des Bêtes qu'on nomme *le Sommeil.*

J'ay dit, *la plusspart des impressions*, pour faire entendre qu'afin de dormir il n'est pas necessaire que tous les sens cessent d'agir, mais qu'il suffit que la plusspart comme ceux de la vûë, de l'oüie & de l'odorat n'agissent pas; il n'est pas non plus necessaire que toutes les fibres du cerveau se relâchent de

telle sorte que les esprits animaux n'en puissent separer aucune pour descendre dans les muscles, il suffit que cela soit vray de la plusspart, car il est certain que les esprits animaux coulent toûjours dans quelque muscle, & qu'ils produisent non seulement les mouvements necessaires à la vie, tels que sont la respiration & le battement du cœur, mais encore plusieurs mouvements contingents, qui arrivent aux Animaux qui dorment.

10. *Comment les Animaux qui dormoient s'eveillent.*

Mais comme le sang se brise continuellement en passant par le cœur, & qu'il devient toûjours plus capable de produire des esprits animaux à mesure que ses principes se dégagent les uns des autres, il s'en forme enfin une telle quantité qu'ils peuvent enfler le cerveau & écarter ses fibres autant qu'il est necessaire pour passer dans les nerfs qui sont les organes des sens, & sur tout dans ceux de la vûë & de l'oüie: ce qui fait que l'Animal qui dormoit s'éveille comme de luy-même, c'est à dire, qu'il commence à recevoir l'impression des objets exterieurs, & que son cerveau est disposé à obeïr à tous les mouvemens des esprits animaux, comme il l'estoit avant que la dissipation des mêmes esprits l'en eût rendu incapable. C'est cet état des animaux qu'on nomme la *Veille*.

CHAPITRE XVI.

Que les Animaux sont capables de discipline, & comment?

1. *Ce que c'est que joindre deux especes dans les Bêtes.*

NOUS connoissons assez la nature du cerveau pour sçavoir que sa disposition est telle, que quand il arrive qu'un membre est mû dans le même temps que quelque objet trace son image dans le cerveau; les esprits animaux qui coulent à l'occasion de cet objet sont disposez à aller vers les fibres que le membre qui se remuë, tient ébranlées, parce que cette partie du cerveau cede plus facilement à leur mouvement qu'aucune autre. Ainsi, quand il seroit vray que le cours que prennent les esprits animaux à l'occasion de cet objet, n'auroit aucun rapport avec le mouvement de ce membre, la facilité qu'ils trouvent à couler vers luy, fait qu'ils se détournent un peu de leur chemin pour s'y rendre, & pour ne faire

plus qu'un cours avec ceux qui servent à mouvoir ce membre. C'est ce qu'on appelle dans les Bêtes, *joindre deux especes*, c'est à dire, joindre un cours d'esprits animaux excité par le mouvement d'un membre avec un autre cours d'esprits causé par la presence d'un objet.

2. En quoy consiste la sympathie des nerfs.

On peut dire en general que c'est la communication des nerfs qui fait celle du mouvement des membres, parce que chaque nerf est comme un faisseau composé de divers filets qui se vont inserer chacun dans une partie du cerveau differente: de telle sorte neanmoins qu'en chemin ils se joignent plusieurs ensemble à une même envelope; ce qui suffit pour cette communication des mouvemens qu'on a coûtume d'attribuer à la sympathie des Nerfs.

3. Que la discipline dont les Animaux sont capables depend principalement de la communication des nerfs de la vuë avec ceux de la voix.

Nous ne nous arrêterons pas à parler icy de la sympathie des Nerfs qui regarde les passions, parce que nous en devons traiter plus particulierement dans la derniere partie du Livre suivant, où nous parlerons exprés des passions de l'ame. Nous considererons seulement celle qui rend les animaux capables de discipline, laquelle depend principalement de la septiéme paire des nerfs; car de ce que le nerf auditif a communication par son envelope, & peut-estre même par ses fibres avec des rameaux qui vont les uns à l'oreille exterieure, les autres au muscle du Larynx, & les autres en d'autres parties du corps, il s'ensuit que quand les Animaux entendent quelque grand bruit, ils doivent dresser les oreilles, faire des cris & se mouvoir en plusieurs manieres. La raison en est que quand le nerf auditif est ébranlé, tous les autres nerfs avec lesquels il a communication, sont mûs de sorte que les Esprits animaux sont determinez à couler dans les Muscles qui servent à faire mouvoir les oreilles, le Larynx & les autres membres.

4. Comment on dresse un Chien à sauter pour le Roy.

Cette communication des nerfs de l'oüie avec ceux de la voix & de quelques autres parties estant supposée, il est évident que quand on veut dresser un chien, par exemple, à sauter pour le Roy, on n'a qu'à luy montrer un morceau de pain, & à crier dans le même temps qu'il saute, *saute pour le Roy*, car le bruit de ce cry ne manquera pas de faire couler des Esprits animaux au travers du cerveau en même temps que la presence de l'objet en fait couler d'autres dans les Muscles qui

servent à faire sauter le chien : ce qu'ayant reïteré plusieurs fois, l'habitude peut tellement joindre ces deux cours d'Esprits animaux qu'ensuite la seule action de ces paroles (*Saute pour le Roy*) sera capable non seulement d'exciter le cours des Esprits animaux qui y repond, mais encore celuy qui sert pour faire sauter le chien sans que la presence du pain y soit necessaire.

5. Comment on dresse un Chien d'arrest.

Comme l'on peut joindre deux cours d'Esprits animaux que la nature avoit separez, on peut aussi separer deux cours d'Esprits que la nature a unis, car quoy qu'un chien qui voit une Perdrix soit naturellement porté à courir vers elle, on peut neanmoins separer ces deux cours d'Esprits, il ne faut pour cet effet que batre le chien quand il court sur la Perdrix, ou seulement tirer la corde à laquelle il est attaché ; parce que ces actions ébranlent tellement son cerveau, qu'au lieu de faire couler les Esprits animaux dans les Muscles qui servent à porter le chien vers la Perdrix, ils les conduit vers ceux qui servent à l'arrêter, & vers quelques autres qui luy font faire la posture qui est propre à chaque chien qui est en arrest.

6. Comment on apprend à parler aux Pies & aux Perroquets.

On peut encore expliquer facilement comment le son des paroles peut disposer les Pies & les Perroquets à les imiter ; c'est à dire, comment on peut enseigner les bêtes à parler car il est certain que cela dépend de ce que l'air qui a esté ébranlé par le son des paroles, communique aux nerfs auditifs de ces bêtes les mêmes mouvemens qu'il a reçûs, lesquels passant ensuite de l'oreille à la langue, se vont imprimer aux Muscles du Larynx ausquels ils font faire des vibrations à peu prés semblables à celles que fait la glotte de celuy qui parle ; d'où il s'ensuit que l'air qui est dans la trachée-artere des bêtes doit recevoir les mêmes soubre-sauts ; & par consequent que les bêtes doivent rendre les mêmes sons, c'est à dire, proferer les mêmes paroles que ceux qui leur parlent ont prononcées.

7. Qu'est-ce qu'on entend quand on dit que certains Animaux ont plus d'instinct que d'autres.

Cela est confirmé parce que les bêtes ne s'enseignent point par des paroles simplement, mais par des cris & des clameurs, sans quoy le Perroquet, par exemple, n'apprendroit jamais à donner bon jour à son maître. Ainsi quand on dit que ces Animaux ont plus d'instinct que d'autres, on n'entend autre chose si ce n'est que la disposition interieure & secrette des parties invi-

sibles de leur corps, & principalement de leur cerveau, est telle qu'il reçoit plus facilement les differentes impressions des objets exterieurs, & qu'il fait mouvoir les membres en des manieres plus differentes que ne fait celuy des autres Animaux.

Non seulement les Bêtes peuvent imiter les actions qui se font en leur presence, elles peuvent encore repeter celles qu'elles ont faites à l'occasion de quelque chose qui s'est passée devant elles; la raison de cela est, que les traces que les esprits ont laissées dans les endroits par où il ont passé, suffisent pour exciter derechef le même mouvement dans le cerveau, soit parce qu'elles sont toûjours ouvertes, soit seulement parce que les esprits trouvent une plus grande facilité à repasser par là que par tout autre endroit; d'où vient que les Pies & les Perroquets repetent souvent comme d'eux-mêmes les paroles & les chansons qu'on leur a enseignées.

8. *Pourquoy les Bêtes de chaque espece doivent faire des actions qui leur sont propres.*

On peut enfin concevoir que les Bêtes de chaque espece doivent faire des actions qui leur sont propres, si l'on considere qu'elles n'agissent que par la force de leurs ressorts & par la disposition de leurs organes; car comme nous devons croire qu'elles sont destinées à des usages differens selon la diversité de leur espece, il ne faut pas douter aussi que l'Auteur de la nature n'ait mis dans chacune des organes propres à faire les fonctions qui sont les plus convenables à sa nature. C'est pour cette raison qu'il y a dans les Fourmis des mouvements tres reglez & tres necessaires, qui les portent durant l'Eté vers les objets dont elles ont besoin de faire provision pour l'Hiver; que les Hirondelles bâtissent des Nids avec beaucoup plus d'artifice que ne sçauroient faire les hommes les plus adroits; que les Abeilles construisent des Ruches admirables; & qu'un Chien a l'adresse de chercher son Maître.

CHAPITRE XVII.

De l'Ame des Bêtes.

QUOY QU'EN expliquant les fonctions des Animaux nous n'ayons fait aucune mention de leur ame, & qu'au

contraire nous ayons attribué toutes leurs actions au seul arrangement des parties, à la chaleur du sang & à la force des esprits animaux, nôtre dessein n'est pas pourtant de leur refuser la vie, ni le sentiment, ni même de leur ôter une ame, pourvû toutefois que par l'*Ame des Bêtes*, on n'entende qu'une Ame qui consiste dans le sang, ou plûtôt qui n'est que le sang même, & principalement ses plus subtiles parties qui composent les esprits animaux. Que *par la vie des Bêtes*, on n'entende que celle qui consiste dans la chaleur du sang & dans la convenable disposition de leurs parties, & enfin que par le mot de *sentiment des Bêtes*, on n'entende que celuy qui se fait par le seul mouvement des organes corporels.

1. En quoy consistent la vie, l'ame & le sentiment des Bêtes.

En effet, il n'est rien de plus deraisonnable que d'attribuer aux Bêtes une ame qui soit une substance réellement distincte du corps, & qui neanmoins ne puisse pas exister hors du corps; car c'est la même chose que de dire que l'ame des Bêtes est en même-temps une substance & un mode; une substance par la supposition, & un mode parce qu'elle a besoin d'un sujet pour exister: ce qui repugne.

2. Qu'il est necessaire que l'ame des Bêtes soit un simple mode, ou une substance réellement distincte du corps, & par consequent independante de luy pour exister.

Et il n'importe de dire que l'ame des Bêtes est une substance incomplete: car, je demande, si elle est incomplete en elle-même, ou seulement par rapport au tout qu'elle compose avec le corps; si elle est incomplete en elle-même, elle n'est donc pas une substance, puis qu'il est de l'essence d'une substance d'exister en soy, & si elle est seulement incomplete par rapport au tout qu'elle compose avec le corps, elle ne laisse pas d'estre complete en soy, & par consequent d'estre incorruptible, par la même raison que l'ame raisonnable ne laisse pas d'estre immortelle, quoy qu'elle soit une substance incomplete à l'égard de l'homme.

3. Que ceux qui conçoivent l'ame des Bêtes comme une substance distincte du corps, ne la peuvent concevoir que comme un esprit, & pourquoy.

Nous ne pouvons souffrir aussi qu'on dise que l'ame des bêtes est une substance distincte du corps, mais d'une nature differente de l'ame humaine: car on ne peut avoir aucune idée d'une telle ame, estant impossible à l'Esprit humain de concevoir rien qui ne soit Corps, ou Esprit, & il est honteux à des Philosophes d'admettre pour vrayes des choses dont ils n'ont aucune idée, parce que si cela avoit lieu, chacun pourroit recevoir pour vrayes les choses les plus absurdes.

Quant à ceux qui pretendent que l'ame des bêtes est une

4. Qu'on n'a point de raisons convaincantes pour détruire l'opinion de ceux qui croyent que l'ame des Bêtes est une substance qui pense & qui veut, &c.

veritable substance qui pense, qui est distincte du corps, & qui peut exister hors du corps, il est vray que tandis que les bêtes ne parleront pas, ils n'auront aucune raison évidente pour nous convaincre de la verité de leur opinion ; mais nous avoüons aussi que nous n'avons aucune preuve certaine pour détruire absolument leur sentiment, & par consequent que si nous preferons le nôtre au leur, ce n'est que pour ne nous pas rendre responsables des consequences de leur opinion, qui sont, par exemple, que l'ame des bêtes est immortelle, qu'elle pense, qu'elle veut, qu'elle aime, &c. Car quoy que peut-estre cette ame pense moins parfaitement que l'ame humaine, elle ne laissera pas pourtant d'estre de même nature qu'elle, parce que, comme il a esté dit, le plus & le moins ne regardent que les accidents, & ne changent point du tout la nature des choses.

C'est pourquoy quelque panchant que nous puissions avoir a donner aux bêtes une ame distincte du corps, nous aimons mieux suspendre nôtre jugement à cet égard : Et d'autant que les bêtes peuvent faire absolument tout ce qu'elles font par la seule disposition de leurs organes, nous avons crû qu'il estoit plus à propos d'expliquer toutes leurs fonctions par la machine, que de recourir pour cet effet à une ame dont l'existence est si incertaine qu'il est impossible, tandis que les bêtes ne parleront point, de s'en assûrer.

Et il n'importe de dire que nous pensons en deux manieres differentes, sçavoir, d'une maniere distincte & expresse, & d'une maniere obscure & negligée ; & que les seules pensées confuses & negligées sont propres aux bêtes : Car nous repondons que comme dans l'homme les pensées confuses & negligées ne different que du plus au moins des pensées expresses & distinctes, l'ame des bêtes ne peut aussi differer que de cette façon de l'ame de l'homme ; ce qui revient à l'opinion de ceux qui attribuent aux bêtes une ame raisonnable.

Pour éviter donc cet inconvenient qui nous paroît considerable, nous avons mieux aimé considerer les animaux comme des machines, que de leur donner aucune sorte de pensées, en quoy nous n'avons fait qu'imiter Aristote, qui dit au Livre septiéme du mouvement des animaux, que les ressorts des Automates ressemblent aux nerfs, & qu'ils ont des parties qui

tiennent

tiennent de la nature des os & des vertebres. D'où il conclut, que comme il faut fort peu d'effort pour mouvoir ces ressorts, & pour porter les Automates d'un côté ou d'autre, comme il se voit aux Navires qui changent de route au moindre changement de gouvernail, ainsi les animaux se meuvent à la façon des Automates par l'effort & par l'impetuosité d'un feu naturel qui est renfermé dans leur cœur pendant qu'ils vivent.

En effet, on peut comparer assez justement la chaleur du cœur d'un animal avec le ressort d'une montre ; car comme celuy-cy tire la corde, & la corde tire les roües, en telle sorte que le mouvement qui estoit auparavant imperceptible dans le ressort, devient tres-sensible dans le Balancier & dans les Roües les plus éloignées : De même quoyque la force du sang & des esprits animaux soit fort petite dans le cœur, elle s'accroît beaucoup dans les extremitez où s'estant communiquée par le moyen du cerveau, des nerfs & des muscles qui sont des parties mechaniques, elle devient enfin capable non seulement de remuer chaque membre en particulier, mais encore de faire mouvoir le corps tout entier.

Et comme dans la Montre le mouvement de l'éguille dépend de celuy d'une roüe, que celuy de cette roüe dépend encore du mouvement d'une autre roüe, & ainsi de suite jusqu'au ressort dont le mouvement dépend encore de quelque autre corps qui ne peut estre que la matiere subtile ; Nous comprenons aussi que tous les membres des Bêtes sont mûs par les muscles. Que les muscles sont mûs par les esprits animaux, & que les esprits animaux sont mûs par quelque autre corps qui ne peut estre que la matiere subtile, & sur tout celle du premier Element, qui se trouvant seule dans les pores du sang lors qu'il se fermente dans le cœur ou dans les arteres, l'agite de telle sorte que la seule contraction du cœur suffit pour le pousser jusqu'au cerveau, d'où les parties les plus subtiles & les plus agitées s'écoulant par les nerfs dans les muscles, font mouvoir le corps des Bêtes de toutes les differentes manieres qui ont esté expliquées.

Voilà en general l'explication de ce qui regarde le sentiment, le mouvement & la nourriture qui sont les principales fonctions des Bêtes. Nous pourrions ajoûter beaucoup d'autres choses curieuses touchant leurs differentes especes ; mais comme

cela regarde particulierement l'hiſtoire des Animaux de laquelle nous ne traitons point, nous n'en dirons rien, nous ne parlerons pas même de la differente maniere des organes, dont les Bêtes de diverſe eſpece ſe ſervent pour faire les mêmes fonctions; M. Perrault en a fait un traité entier où l'on verra une deſcription exacte de la pluſpart de ces organes avec une juſte explication de leur uſage ſuivant ſes principes.

LA PHYSIQUE
OU
LA CONNOISSANCE
DES CORPS NATURELS, & de leurs Proprietez.

LIVRE SEPTIE'ME.

Des Bêtes en general.

TROISIE'ME PARTIE.

De la generation des Bêtes qui procedent des Oeufs qui ſont couvez hors du ſein de leur Mere.

CHAPITRE PREMIER.

Contenant la deſcription des organes qui ſervent à la Generation d'un Poulet.

APRE'S avoir parlé de ce qui regarde la nourriture qui eſt deſtinée à la conſervation de chaque individu des Bêtes, il nous reſte maintenant à expliquer ce qui concerne la conſervation de toute l'eſpece, qui ſe fait par ce qu'on appelle *Generation.*

Que l'individu ſe conſerve par la nourriture, & l'eſpece par la generation.

Nous ne nous arrêterons pas à prouver que les Oeufs ſont les principes de toutes les generations des Animaux, cela a

2. *Que les Oeufs sont les principes de toutes les generations.*

esté fait par plusieurs Auteurs, & sur tout par M. Rhedi dans son Traité des Insectes: Nous nous contenterons de faire remarquer qu'il y a des Bêtes qui jettent hors d'elles leurs œufs & les couvent ensuite, & qu'il y en a d'autres qui les retiennent, & les couvent dans leur propre sein. Pour éviter même les difficultez qui pourroient naître de ce que nous voudrions examiner ensemble ces deux sortes de generations; nous ne parlerons à present que de la premiere, & nous reserverons à traiter de l'autre dans le Livre qui suit.

3. *Qu'il y a apparence que les parties de tous les Oeufs se ressemblent en quelque chose.*

C'est pourquoy, afin de suivre toûjours une même methode, nous ferons d'abord la description d'un Oeuf, & parce que celuy d'une Poule est plus commun que tous les autres, nous commencerons cet examen par luy, estant bien persuadez que si nous pouvons découvrir toutes les parties qui le composent, nous serons comme assûrez d'avoir trouvé ce qui se rencontre dans tous les autres œufs, y ayant beaucoup d'apparence que la nature suit en les formant les mêmes regles qu'elle a suivies en formant l'œuf de la Poule.

4. *Description particuliere de l'Oeuf d'une Poule.*

Or la premiere chose qu'on remarque dans un œuf de Poule est la Coque, au dessous de laquelle est une membrane commune qui luy est attachée. On trouve plus bas une autre membrane qui couvre immediatement le blanc de l'œuf. Ce blanc a deux parties, l'une interieure & l'autre exterieure; l'interieure est plus fluide & l'exterieure plus épaisse, elles sont separées l'une de l'autre par une membrane fort mince & fort déliée. Il y a encore une autre petite membrane qui separe le blanc de l'œuf du jaune, au milieu duquel il y a une petite cicatrice blanche qui est comme le crayon du Poulet, à chaque bout de l'œuf il y a une glande qui passe pour le germe du Poulet, mais dans le fond ces deux glandes ne sont autre chose que des nœuds composez par l'entrelassement des membranes du blanc & du jaune: ces deux glandes sont comme deux pivots, par le moyen desquels le jaune est retenu au milieu de l'œuf. Chaque glande est composée de trois petits globules.

5. *Description de l'Ovaire d'une Poule.*

Pour remonter ensuite jusqu'à l'origine de l'œuf, il faut remarquer que dans les Oiseaux environ à l'endroit où est le diaphragme dans les autres Bêtes, il y a une espece de grappe à laquelle sont attachez certains petits corps ronds à peu prés semblables à des grains de raisin. Cette grappe est ce qu'on ap-

pelle l'*Ovaire* dans les Oiseaux, & ces petits grains ce qu'on nomme des *Oeufs*, dont les plus gros sont toûjours attachez à la circonference de l'Ovaire. Les Oeufs ont chacun outre leur tunique propre, une tunique commune avec l'Ovaire par laquelle ils sont attachez à luy comme les fruits sont attachez aux Arbres. Le jaune de l'Oeuf estant devenu grand rompt le pedicule par lequel il tient à l'Ovaire, à peu prés comme les fruits qui sont meurs rompent le leur, & s'insinuant en suite dans une membrane qui se dilate beaucoup, il est porté dans la Matrice.

6. Description de la Matrice.

Cette Matrice est si petite dans une Poule qui n'a pas encore pondu, qu'à peine elle peut recevoir une féve, au lieu, que quand la Poule est prête à pondre, elle reçoit l'Oeuf. La Matrice d'une Poule contient plusieurs cellules semblables à celles de l'intestin Colum. Son commencement s'appelle l'*Entonnoir*. Le milieu fournit le blanc à l'Oeuf, & son extremité inferieure embrasse l'Oeuf, lors qu'il est déja tout formé. La partie du milieu qui ressemble à un tuyau courbé, n'est jamais sans Oeufs. Dans les vieilles Poules qui ne pondent plus, la Matrice dégenere en de petites membranes, au lieu que dans celles qui pondent, elle est toute charnuë & propre à s'allonger.

7. Qu'est-ce qu'on remarque dans un Oeuf fecond mais qui n'a pas esté encore couvé.

Cela estant supposé, si l'on regarde un Oeuf fecond, mais qui n'a pas encore esté sous la Poule, on y remarque une petite cicatrice qui ne surpasse pas la grandeur d'une Lentille, qui tient le milieu entre les deux bouts de l'Oeuf, & qui a dans son centre un cercle; ce cercle ressemble à un petit rempart qui s'étendant en haut semble quelquefois s'unir à des vesicules qui y sont. Il y a dans ce cercle une espece de matiere fonduë dans laquelle on voit nager la carine du Poulet décrite par deux traits blancs qui paroissent quelquefois separez au bout, & qui renferment un espace remply d'une liqueur de couleur de plomb. L'extremité de la carine est cachée sous une vesicule ou petit sac entouré d'une bande assez large qui devient enfin le lieu où paroît le Nombril. Cette bande est d'une matiere partie solide & de couleur jaunâtre, & partie liquide & de couleur brune; elle est environnée d'une espece de matiere fonduë, & cette matiere est entourée elle-même d'un cercle blanc & angulaire.

Tout cela est representé par ces deux Figures. Dans la premiere H & G sont les extremitez de la cicatricule. C est la matiere fonduë au dessus de laquelle sont les vesicules. D est la carine du Poulet. E est une vesicule qui cache la partie inferieure de la carine. Il y a au dessous un grand espace marqué F qui devient le lieu des vaisseaux ombilicaux par lesquels le Poulet reçoit toute sa nourriture.



8. *Quel est le progrez de la generation du Poulet dans six heures de temps.*

Si l'on prend un Oeuf tel que nous venons de le décrire, & qu'on le mette sous une Poule au mois de Juillet, on verra qu'aprés six heures de temps la cicatricule est devenuë plus grande, que toutes les autres parties paroissent plus distinctes, & qu'il s'est formé autour de la carine D un espace assez grand marqué F qui est jaunâtre, & percé d'un grand nombre de trous. C'est ce que M. Malpighi appelle l'aire ou la place de l'ombilic, parce que c'est par là que le Poulet reçoit toute sa nourriture, comme il a esté dit.

9. *Dans 12. heures.*

Aprés que l'Oeuf a esté sous la Poule environ douze heures, on voit au milieu de la petite cicatrice une liqueur avec la carine du Poulet, laquelle estant marquée par des traits blancs represente une petite tête, au dessus de laquelle on voit plusieurs vesicules rondes qui sont l'origine des vertebres.

10. *Dans 18. heures.*

Aprés 18. heures la cicatricule estant devenuë beaucoup plus grande s'étend vers l'angle obtus de l'Oeuf, & aprés vingt-quatre heures on commence d'appercevoir le trou qui se forme pour recevoir la moëlle de l'épine.

11. *Aprés un jour entier.*

Un jour entier s'estant passé, la place du Nombril marquée F paroît entre-coupée de plusieurs petits vaisseaux. La petite vesicule inferieure E semble toute pleine d'un suc transparent, le cerveau commence à se faire voir, & le premier crayon du cœur se manifeste aussi.

Aprés trente heures, on commence à découvrir les yeux, & les deux traits blancs s'estant unis & ayant fermé par leur union divers espaces, ils entourent les cinq vesicules dont le cerveau est composé avec la moëlle de l'épine allongée qui se dilate en son extremité. 12. *Aprés 30. heures.*

Vers la trente-sixiéme heure toute la place de l'ombilic est parsemée de petits vaisseaux, qui estant diversement entre-lassez laissent entr'eux des intervalles qui sont tantôt grands & tantôt petits, d'où M. Malpighi conjecture que le plexus entier des vaisseaux ombilicaux est peut-estre dans la petite cicatrice, mais qu'il ne devient sensible que par l'enflûre & par le mouvement de la liqueur qui penetre ces vaisseaux. 13. *Aprés 36. heures.*

Aprés quarante heures on voit clairement que les petits rameaux des veines se sont étendus depuis l'extremité de la cicatricule H jusqu'au cœur. Que la tunique qu'on appelle *Amnion*, commence a envelopper la carine, & que les vaisseaux ombilicaux qui paroissent jaunâtres, commencent à prendre une couleur rouge. On commence à voir aussi le crayon des yeux FF, * le cœur bat, & les nœuds des vertebres paroissent fort sensiblement. 14. *Aprés 40. heures.* * Voyez la 2. Fig.

Quand deux jours sont passez les vesicules du cerveau sont continuës avec la moëlle de l'épine, on voit dans les yeux le crayon de l'humeur crystallin, & le cœur est déja muni de l'oreillette droite qui pousse déja le sang qu'elle a reçû des veines dans le ventricule qui luy repond. 15. *Aprés deux jours.*

Aprés trois jours, la plus haute vesicule du cerveau paroît pleine d'un suc transparent, les Aîles commencent à s'étendre & les oreillettes poussent le sang dans les deux ventricules. 16. *Aprés trois jours.*

Aprés le quatriéme jour, les vaisseaux ombilicaux sont fort grands, le blanc de l'Oeuf est tout dissous, le Poulet est renfermé dans l'Amnion ayant le corps en arc, les yeux paroissent sous la forme d'un cercle noir, la carine est couverte d'une chair molle, & les aîles, les cuisses & le cœur paroissent beaucoup plus grands & mieux formez qu'ils n'estoient auparavant. Les vaisseaux ombilicaux partent de l'abdomen, & ont auprés d'eux une vesicule pleine de liqueur. 17. *Aprés le 4. jour.*

M. Malpighi suit ainsi presque heure par heure le progrez de la generation du Poulet, & observe tous les changemens qui luy arrivent, qui sont tels qu'au vingtiéme jour le Poulet

est entierement formé, & a bien-tôt assez de force pour rompre de son bec la Coque, & pour sortir ainsi de sa prison naturelle avec le bas ventre plein de jaune.

CHAPITRE II.

De la Formation du Germe, & de la Generation du Poulet.

M. Malpighi a fait plusieurs conjectures sur le progrez de la generation d'un Poulet, mais il n'a rien osé déterminer touchant la formation de son germe ou de la cicatricule; par exemple, il n'a osé dire lequel du cœur ou du sang a esté formé le premier, il s'est contenté d'assûrer qu'avant que l'Oeuf ait esté sous la Poule l'on apperçoit les premiers traits de la carine du Poulet, & que depuis qu'il y a esté, les vertebres, le cerveau, la moëlle de l'épine, les ailes & une partie de la chair commencent à paroître avant qu'on puisse appercevoir le cœur, le sang & les vaisseaux.

Il est vray que comme les vaisseaux paroissent en grande quantité dans la place de l'ombilic, il tient pour une chose probable que le cœur & les vaisseaux sont attachez à la carine, parce qu'on les voit formez avant trente heures, mais qu'ils ne se manifestent que peu à peu, comme il arrive aux germes des plantes.

1. *A quoy sert la semence du mâle pour la generation du Poulet.*

Si cette conjecture est vraye, comme il y a apparence, on pourroit bien soupçonner que si la semence du mâle est necessaire à la generation d'un Poulet, ce n'est pas tant pour donner aux parties de l'Oeuf l'arrangement qu'elles doivent avoir pour composer cet animal, que pour dilater le germe qui est déja formé en le faisant fermenter, & en le rendant par cette fermentation capable de recevoir un accroissement plus sensible que celuy qu'il recevoit auparavant.

2. *Refutation de l'opinion des anciens Philosophes sur ce sujet.*

Il y a des Philosophes qui croyent que l'Oeuf ne contient qu'en puissance la forme du Fœtus, & que cette puissance est reduite (comme l'on dit) en acte par le mélange de l'esprit prolifique de la semence du mâle qui fait fermenter la matiere de l'Oeuf, & qui oblige ses parties insensibles à prendre l'ordre, l'arrangement & la situation qu'elles doivent avoir pour compo-

composer toutes les parties organiques qui entrent dans la composition du Poulet : mais il faut avoüer que cette opinion quoy que fort ancienne, est peu probable ; car il est presque impossible de concevoir que par le seul mouvement de la fermentation, les parties d'un Oeuf puissent prendre cette diversité infinie de situations & d'arrangements qu'elles doivent avoir pour composer un Poulet.

Il faut ajoûter que l'esprit prolifique, qu'on suppose d'ordinaire dans la semence du Mâle, comme l'ouvrier de la formation du Poulet, n'est autre chose que la partie la plus subtile de la substance prolifique du Coq : & il est certain qu'on ne sçauroit concevoir que cette partie, quelque subtile qu'elle soit, puisse estre capable de conduire un ouvrage tel que la generation d'un animal, qui suppose necessairement une cause infiniment intelligente.

Tous ceux qui croyent que les germes ont esté produits au commencement du monde, ne tombent pas d'accord du lieu où ils ont esté formez: les uns croyent qu'ils ont esté formez dans le sein de la premiere Femelle de chaque espece : d'autres veulent qu'ils ayent esté formez dans les testicules du premier mâle : & il y en a d'autres qui pretendent qu'ils ont esté repandus dans tout le monde, en sorte qu'il y en a par tout de toutes les façons ; mais que venant à estre pris avec les aliments ils s'attachent precisément chacun à l'ovaire des Femelles de son espece.

Quoy que cette derniere opinion ne renferme rien qui soit opposé aux Loix de la nature ; il faut avoüer pourtant qu'elle ne paroît pas si simple que la premiere ; car outre qu'on ne voit pas pourquoy la digestion ne corromproit point les germes, elle suppose qu'il faut des causes particulieres pour les unir aux Femelles de chaque espece ; au lieu que selon la premiere opinion, cette union se fait au commencement par la même action, par laquelle les germes sont formez.

Quant à ceux qui soûtiennent que les germes ont esté formez dans les Testicules du premier Mâle de chaque espece, ils se fondent sur ce que la semence des Mâles est toute pleine des petits animaux vivants qu'on voit distinctement avec les petits Microscopes, car à quoy serviroient, disent-ils, ces animaux, si la semence du Mâle ne contribuoit à la generation

que par la fermentation qu'elle produit dans le germe, qu'on suppose estre dans le sein des Femelles ? C'est pourquoy, ces Auteurs aiment mieux croire que les germes ne sont autre chose que ces petits animaux qu'on voit dans la semence, que de penser que les Peres contribuent si peu à la generation de leurs Enfants.

Ce qui paroît le plus opposé à cette opinion, est que la semence des Mâles estant pleine de petits animaux, il semble que toutes les Femelles devroient faire un grand nombre de petits toutes les fois qu'elles ont communication avec les Mâles, ce qui n'arrive pas : on voit au contraire par experience qu'il y a plusieurs Femelles qui aprés avoir eu communication avec les Mâles, ne font point d'Enfants, ou si elles en font, qu'elles n'en font qu'un seul. Mais on repond aisement à cette objection, en disant que les Oeufs des Femelles sont comme autant de Matrices destinées à la nourriture & à l'accroissement des germes que les Mâles y déposent, & que ces Matrices n'estant pas toûjours prêtes à recevoir des germes, ce n'est pas merveille si toutes les fois que les Mâles fournissent de la semence, un animal n'est pas engendré, ou s'il est engendré, qu'il est engendré seul, quoy qu'il y ait dans cette semence une infinité de germes.

3. *Que la semence du Mâle sert pour la generation du Poulet, & non pas pour la formation du germe.*

Au reste, cette opinion n'a rien de contraire aux Loix de la Nature, & elle est soûtenuë par des raisons fort vray-semblables par M. Hartsoeker, qui le premier a fait cette découverte il y a 17. ou 18. ans, & qui a eu cette pensée avant tout autre, comme il l'écrivit il y a 10. ou 12. ans à un grand Philosophe* qui luy repondit sur ce sujet. M. Homberg nous a communiqué le manuscrit d'un Traité qu'il a fait, de la generation des Animaux, sur le même principe, & il soûtient cette opinion par des raisonnements si probables, que si elle paroît encore surprenante, ce n'est qu'à cause qu'elle est nouvelle. Neanmoins, comme cette matiere n'a pas esté encore assez examinée, nous supposerons selon les conjectures de M. Malpighi que tous les germes sont formez dans les Oeufs independemment de la semence du Mâle, & sans nous mettre en peine de sçavoir si tous les Oeufs ont esté formez au commencement du monde, ou s'il s'en forme tous les jours de nouveaux (car nous avons resolu de remettre l'examen de cette question au Livre suivant) nous nous contenterons de dire que les germes ne se déveloperoient jamais, s'ils ne recevoient dans leurs

* Le R. P. de Malebranche.

Pores une matiere assez subtile pour les rendre propres à recevoir la nourriture qui leur est necessaire pour croitre d'une maniere sensible.

4. *Ce que c'est que la generation en general prise abstractivement.*

Il est même visible que cette matiere subtile n'est autre chose que la semence du Mâle, qui par le mouvement qu'elle communique aux parties des germes, produit ce qu'on appelle *Generation.* D'où il s'ensuit que la generation prise formellement n'est autre chose *Qu'un certain mouvement qui depend de la semence du Mâle, & qui rend les germes capables de recevoir la nourriture qui leur est necessaire par l'ouverture & le dévelopement de leurs parties serrées les unes contre les autres.*

Je dis que la generation n'est autre chose *qu'un certain mouvement*, pour marquer ce quelle a de commun avec tous les autres mouvements naturels. Et j'ajoûte *Qui dépend de la semence du Mâle, &c.* pour faire connoître ce que la generation des animaux a de particulier : car il faut remarquer qu'il y a cette difference entre la generation du Poulet & la formation de son germe, que celle-cy ne suppose aucune action du Mâle, & que celle-là en suppose necessairement une.

5. *Comment les Oeufs sont rendus feconds.*

Toutes ces choses estant supposées, il reste à expliquer de quelle maniere ces Oeufs sont rendus feconds par les Mâles, ce que l'on pourra concevoir assez facilement si l'on considere que quand les Oeufs sont tombez dans la Matrice du milieu, & que le Mâle y a repandu sa semence, ils en sont penetrez de telle sorte qu'ils retiennent une disposition toute particuliere pour fermenter ensuite, car on ne sçauroit croire combien la matiere que le Mâle fournit pour la generation a de pouvoir pour alterer le sang, & changer même toute l'habitude du corps des Femelles, comme il paroît non seulement dans les Oyseaux qui couvent eux-mêmes leurs œufs, mais encore dans les Poissons, où la chair des Femelles, quelque temps aprés qu'elles ont frayé, perd entierement son goût & même sa couleur.

C'est ce changement des Femelles qui contribuë beaucoup à la generation, car alors le sang & les esprits estant échauffez & rendus plus propres à ouvrir tous les pores des parties des Oeufs, leur effet se fait premierement dans le cœur, où le sang commençant à fermenter, se dilate de telle sorte qu'il est obligé de sortir des ventricules, & de monter par l'aorte jusqu'au cerveau, d'où il pousse encore vers le cœur les esprits qui sont

necessaires pour causer sa contraction, laquelle estant encore suivie d'une dilatation, il se fait dans le Poulet une circulation du sang toute semblable à celle qui se fait dans le Coq & dans la Poule, qui l'ont produit.

6. *Que les germes croissent dans l'Oeuf, comme les Poulets hors de l'Oeuf.*

Nous ne devons pas même faire difficulté de reconnoître que le germe du Poulet croît dans l'Oeuf de la même maniere que font les Poulets qui sont déja hors de la coque, c'est à dire, que toutes les fibres tant droites qu'obliques, dont leurs organes sont composez, se dilatent en tous sens, par l'addition de quelques parties de matiere qui se joignant successivement les unes aux autres, font que le Poulet croit peu à peu, & que ses parties se manifestent les unes aprés les autres en la maniere qui a esté décrite dans le Chapitre precedent.

CHAPITRE III.

De la generation des Insectes.

1. *Que tous les Insectes procedent de quelque semence.*

ON avoit crû jusqu'icy que les Insectes ne procedoient pas les uns des autres par une veritable generation, & qu'ils estoient seulement produits par corruption, c'est à dire, par la rencontre fortuite des parties de certains corps qui s'alterent & se détruisent; mais nous sommes convaincus du contraire par un grand nombre d'experiences, qui font voir que les animaux mêmes qu'on appelle *Insectes*, parce qu'ils semblent naître d'eux-mêmes sans le concours d'aucun Mâle ni Femelle, procedent d'une veritable semence.

2. *1. Experience.*

La premiere experience qui confirme cette verité, est celle qui fait voir que quand on met diverses pieces de chair dans des bouteilles differentes, dont on en bouche quelques-unes, les chairs qui sont renfermées dans celles qui sont bouchées, ne produisent aucun ver, tandis que celles qui sont dans les bouteilles découvertes en sont remplies en moins de quatre jours d'Eté.

On voit la même chose quand on fait enterrer des morceaux de chair de differents animaux, & qu'on en laisse une pareille quantité exposée en l'air; car celle qui est cachée dans terre n'est attaquée d'aucun ver pendant que l'autre qui a resté en

l'air en fourmille. D'où l'on doit inferer que ces vers se produisent dans la viande qui est en l'air, ou dans les bouteilles découvertes par le moyen des mouches & de quelques autres petits insectes volants qui cherchant à se nourrir s'attachent à ces viandes, & ne s'en vont jamais sans y laisser de petits œufs qui ne manquent pas d'éclorre au bout de peu de jours & de faire paroître ce grand nombre de vers qu'on croit ordinairement n'estre produits que de la seule pourriture de ces chairs.

3. 2. *Experience.*

La seconde experience est que les mouches mêmes qui se trouvent dans les Noix de Galles, proviennent de la semence qu'une espece de moucheron, dont Monsieur Malpighi a fait la description, depose dans les feüilles de chesnes aprés qu'il les a piquées.

4. 3. *Experience.*

La troisiéme est que les papillons s'estant accouplez produisent une infinité d'œufs, d'où sortent ensuite des chenilles de toutes sortes.

5. *Qu'il n'est pas necessaire pour la generation que les Oeufs soient couvez par la Mere.*

De ces trois experiences, & de plusieurs autres qui seroient trop longues à rapporter, on peut raisonnablement inferer que tous les animaux qui semblent naître d'eux-mêmes, & qui se trouvent dans les fromages, dans les fruits, dans les arbres, dans les feüilles, dans les fleurs & dans les hommes mêmes, sortent de veritables œufs, ou de quelque autre chose qui a du rapport à la semence qui sort des femelles aprés qu'elles ont esté renduës fecondes par la compagnie des mâles; c'est à dire, que toutes les diverses especes d'animaux qui rampent sur la terre, ou voltigent en l'air, ne prennent leur naissance que des œufs qui dans les premiers moments sont imperceptibles à la vûë, mais qui estant ensuite échauffez par le Soleil, ou par la chaleur des corps qui les environnent, ne laissent pas d'éclorre.

Je dis, *Qui estant ensuite échauffez, &c.* pour faire entendre qu'il n'est pas toûjours necessaire que les œufs qui ont esté rendus feconds par la compagnie des mâles, soient fermentez dans le sein des meres, ou couvez au dehors, il suffit que le Soleil les échauffe, quand ils ont esté pondus, pour les faire éclorre. Cela est confirmé par l'experience des femelles des moindres poissons, comme du Brochet, de la Carpe, du Saumon, &c. qui jettent en certain temps des œufs qu'elles dispersent de tous côtez, & qui ne laissent pas d'éclorre, quoy-

qu'ils ne soient aucunement couvez; d'où il faut conclure que toutes les choses naturelles qui vivent, trouvent aussi bien que les oyseaux leurs premiers commencements dans de petits œufs, & que la nature garde toûjours une maniere d'agir presque semblable dans toutes les productions des choses vivantes.

Nous ne nous arrêterons pas icy à faire la description de toutes les especes d'insectes, ni de tous les organes qui sont propres à chacune: car outre que nous ne finirions jamais, parce que le nombre en est presque infiny, cela regarde plûtôt l'histoire naturelle des Animaux, de laquelle nous ne nous mêlons pas, que la Physique de laquelle nous traitons. C'est pourquoy, aprés avoir prouvé que les Insectes, quant à la generation, ressemblent aux Animaux parfaits, nous allons tâcher de rendre raison de ce changement qu'on voit en plusieurs Insectes, qui de vers qu'ils sont au commencement, dégenerent ensuite en des Mouches, des Moucherons, ou des Papillons de differentes sortes.

6. *Comment les Vers degenerent en Papillons & en Mouches.*

Cette Metamorphose sera d'autant plus facile à expliquer que nous sçavons par avance que les parties qui paroissent estre produites de nouveau, ne font que devenir visibles de non visibles qu'elles estoient; Car quand les Chenilles, par exemple, deviennent des Papillons, il est aisé de concevoir que les aîles & les pieds qui surviennent à ces Animaux, & qui les font paroître changez en de nouvelles especes, ne sont point des parties nouvellement produites par l'acquisition d'une nouvelle forme qui n'estoit pas, mais qu'il ne manquoit à ces parties que la grandeur pour estre visibles. Ainsi, quand nous voyons qu'un Ver à soye, qui s'est renfermé dans son nid se change en un Papillon, dont les aîles & les jambes se developent successivement; nous ne devons pas penser que ces aîles & ces jambes soient des parties nouvellement produites, mais seulement que ces parties qui estoient auparavant, ont nouvellement reçû un accroissement sensible; de même qu'il arrive aux Plantes où les Fleurs & les Fruits ne se developent que successivement, & quelque temps aprés les feüilles, quoy que toutes ces parties soient actuellement ensemble dans la plante avant qu'elles paroissent.

Ce que je dis du Ver à soye, se doit entendre par propor-

tion de tous les autres animaux qui se changent comme en differentes especes, d'où il s'ensuit que tous les Animaux procedent de quelque semence qui les contient formellement, & qui n'a besoin pour les faire éclorre, que d'estre developée par quelque matiere assez subtile pour penetrer ses pores; ce qui arrive par ce qu'on appelle *Generation*, qui comme il a esté dit, n'est autre chose que l'action d'une matiere fort subtile qui dépend du concours de deux sexes, par laquelle les semences sont renduës capables de recevoir une nouvelle nourriture qui les fait croître d'une maniere sensible. Je dis *qui depend du concours de deux sexes*, pour faire entendre qu'il n'y a point de veritable generation qui ne dépende d'un mâle & d'une femelle, comme il se voit dans les plantes mêmes, ou la fleur est la partie qui tient lieu de mâle, & la graine celle qui tient lieu de femelle, comme il a esté remarqué dans le Livre precedent.

Or cela posé, il est évident que les actions par lesquelles la nourriture se fait, ne sont differentes de celles qui servent à la generation, qu'en ce que l'une se termine à la conservation de l'individu, & que l'autre a pour fin la conservation de l'espece, comme il a esté remarqué.

Nous pourrions ajoûter à ce qui vient d'estre dit de la formation & de l'accroissement des germes, beaucoup de choses curieuses; mais comme cela regarderoit plûtôt la Medecine que la Physique dans les bornes de laquelle nous nous sommes renfermez; nous ne dirons rien davantage, outre que nous allons traiter de l'homme, dont la connoissance servira beaucoup pour éclaircir ce qui regarde les animaux, qui n'aura pas esté suffisamment expliqué.

7. Division des Animaux en quelques especes.

Au reste nous n'avons parlé des Bêtes qu'en general; Ceux qui voudront connoître distinctement les especes d'animaux qui sont presque innombrables, pourront consulter le Tome 3. des essais de Physique de Monsieur Perrault de l'Academie Royale des Sciences, où il a tâché de les reduire à certains genres dont les differences se prennent diversement; comme de leur naissance, de la constitution de leur corps, de leur maniere d'aller, de leur nourriture, de leur instinct, &c.

Les Bêtes sont differentes par leur naissance, en ce que les unes naissent de leur Mere, les autres naissent d'un œuf. La

conſtitution du corps fait que les unes n'ont point de ſang, tels que ſont les inſectes, les autres en ont, tels que ſont tous les autres Animaux. La maniere d'aller les rend differentes en ce que les unes, comme le Cheval, le Lion marchent, &c. les autres volent comme l'Aigle, l'Hirondelle, la Mouche; les autres rampent comme la Vipere, la Couleuvre, les autres ſe traînent comme la Sangſuë, le Ver de terre; les autres nagent comme la Carpe, la Lamproye, la Grenoüille, &c.

Les Animaux qui marchent ſont encore differents par le nombre des pieds; car les uns n'en ont que deux, comme les Oiſeaux qui marchent ſur terre & qui volent dans l'air, ou comme le Veau-marin qui va dans la Mer & ſur la Terre avec deux pieds. Les autres vont avec quatre pieds ſur la Terre, comme la plus-part des Brutes terreſtres, dont il y en a quelques-unes qui ſe ſervent des deux pieds de devant pour voler, comme la Chauve-ſouris, d'autres quelquefois marchent ſur les pieds de derriere ſeulement, comme le Singe, l'Ours, & la Marmote. Les autres vont avec ſix pieds comme la plus-part des inſectes, telles que ſont les Mouches, les Sauterelles, les Papillons, les autres avec huit comme les Araignées, les Mittes, les Polippes; les autres avec douze comme les Ecreviſſes: les autres vont avec un plus grand nombre de pieds, comme les Chenilles, les Cloportes. La difference qui ſe prend de la nourriture, fait que les uns uſent de toute ſorte de viandes, comme le Singe, l'Ours, la Corneille, la Mouche, l'Ecreviſſe, les autres n'en prennent que d'une ſorte, comme le Lion qui ne mange que de la chair. Les Bêtes ſont differentes par leur inſtinct, en ce que les unes aiment la ſocieté, comme les Etourneaux, les Thons, les Harans; & les autres ne ſont capables d'aucune autre ſocieté que de celle qui eſt neceſſaire à la propagation de l'eſpece.

F I N.

TABLE

TABLE
DES MATIERES

Contenuës dans ce second Tome.

A

B

C

Cailloux.

D

Déclinaison.

Description

E

F

H

I

L

Seconde

N.

O.

P.

S.

V

Fin de la Table des Matieres du second Tome.

PRIVILEGIE.

DE Staaten van Holland ende West-Vriesland, Doen te weeten: Alzoo ons vertoont is by *Marcus Huguetan*, Boekverkoper tot Amsterdam; hoe dat hy Suppliant van intentie was om te laten drukken ende uit te geven een zeer uitmuntend raar Boek, in 't François genaamt *La Philosophie de Regis*, in Quarto; bestaande in drie volumina. Ende alzoo den Suppliant bedugt was, dat het voorsz. Boek t'eeniger tyd by andere mogt werden naargedrukt, waar door hy groote prejuditie zoude komen te lyden; zoo nam hy Suppliant zyn toevlugt tot Ons, zeer onderdaniglyk verzoekende ende biddende, dat het Ons geliefde de goetheid te hebben, hem Suppliant te verleenen Octroy ende Privilegie tot het drukken ende debiteren van 't voorsz. Boek, met interdictie aan alle andere Drukkers ende Boekverkopers, het voorsz. Boek niet te mogen naardrukken, ofte, elders gedrukt werdende, in deze onze Landen te brengen, ofte te debiteren, op een zeekere pœne by Ons daar toe te statueren. Zoo is 't, Dat Wy, de zaake ende 't verzoek voorsz. overgemerkt hebbende, ende genegen wezende ter bede van den Suppliant, uit Onse rechte wetenschap, souveraine macht ende authoriteit den Suppliant geconsenteert, geaccordeert ende geoctroyeert hebben; consenteren, accorderen ende octroyeren den zelven by dezen, dat hy, geduerende den tyd van vyftien eerst agter-een-volgende Jaren, het voorsz. Boek, geintituleert *La Philosophie de Regis*, binnen den voorsz. onzen Lande alleen zal mogen drukken, doen drukken, uitgeven ende verkopen. Verbiedende daarom allen ende eenen yegelyken, 't zelve Boek in 't geheel ofte deel naar te drukken, ofte elders naargedrukt zynde, binnen den voornoemden onzen Lande te brengen, uit te geven ofte te verkopen, op verbeurte van alle de naargedrukte, ingebragte, ofte verkogte exemplaren, ende een boete van drie honderd guldens daar en boven te verbeuren; te appliceren een derde part voor den Officier die de calange doen zal, een derde part voor den Armen der plaatze daar het casus voorvallen zal, ende het resterende derde part voor den Suppliant. Alles in dien verstande, dat Wy, den Suppliant met dezen onzen Octroye alleen willende gratificeren tot verhoedinge van zyne schade, door het naardrukken van 't voorsz. Boek, daar door in geenigen deele verstaan, den innehoude van dien te authoriseren ofte te advouëren, ende veel min het zelve onder Onze protectie ende beschermingee eenig meerder credyt, aanzien ofte reputatie te geven: nemaar den Suppliant, in cas daar in yets onbehoorlyks zoude mogen influeren, alle het zelve tot zynen laste zal gehouden wezen te verantwoorden; tot dien einde wel expresselyk bege-

rende, dat, by aldien hy dezen onzen Octroye voor hetzelve Boek zal willen stellen, daar van geene geabbrevieerde ofte gecontraheerde mentie zal mogen maken, nemaar gehouden zal wezen 't zelve Octroy in 't geheel ende zonder eenige omissie daar voor te drukken, ofte te doen drukken; ende dat hy gehouden zal wezen een exemplaar van 't voorsz. Boek gebonden ende wel gekonditioneert te brengen in de Bibliotheek van onze Universiteit tot Leyden, ende daaraf behoorlyk te doen blyken; alles op pœne van het effect van dien te verliezen. Ende ten einde den voornoemden Suppliant dezen onzen Consente ende Octroye moge genieten als naar behooren, lasten Wy allen ende eenen yegelyken, den Suppliant van den innehoude van dezen doen laten ende gedogen rustelyk, vredelyk ende volkomentlyk genieten ende gebruiken, cesserende alle belet ter contrarie.

Gedaan in den Hage, onder Onzen grooten Zegele hier aan doen hangen, den xxviij. October, in 't Jaar onzes Heeren ende Zaligmakers duizend zes hondert ende t'negentig.

A. Heinsius.

Ter Ordonnantie van de Staaten

Simon van Beaumont.